GESTION LOGISTICA EN CENTROS DE DISTRIBUCION Y ALMACENES Y BODEGAS

“LA APLICACION DE LAS MEJORES PRACTICAS LOGISTICAS EN EL ALMACENAMIENTO DE CLASE MUNDIAL”



ING. LUIS ANIBAL MORA GARCIA

DEDICATORIA

A mis Padres, esposa e hijas en especial, por el apoyo espiritual y silencioso que me han brindado durante toda mi vida, el cual ha cimentado la semilla que me estimula a ser mejor cada día.

AGRADECIMIENTOS

A los Ingenieros;Daniel Eduardo Díaz, Fernando Villegas y Mauricio Martiliano de High logistics por su valioso aporte técnico al proyecto.

INTRODUCCION

Los almacenes, Bodegas y los Centros de Distribución constituyen un factor clave de éxito para la gestión efectiva de la cadena de abastecimientos y distribución de las organización que crecen en ventas, sin embargo durante el tiempo no han sido valoradas por las altas gerencias de las organizaciones modernas y con muchas falencias y oportunidades de mejoramiento en sus procesos de almacenamiento y de dimensionamiento del impacto en la operación logistica de los centros de distribución que habitualmente se han desarrollan sus actividades cotidianas sin un enfoque de planeación integral, y por lo tanto, sin la aplicación de las mejores prácticas en las actividades que son actualmente criticas como son los procesos de recibo, almacenamiento, separación, alistamiento y despacho de mercancías, y que de conocerse y aplicarse en forma progresiva y efectiva contribuiría en la generación de valor a la operación logística de la empresa mediante la aplicación efectiva de las técnicas, metodología, herramientas y desarrollos tecnológicos con el fin de convertir la logística del centro de distribución en una ventaja competitiva para las empresas modernas y configurar un desempeño eficiente y efectivo para el aumento del nivel de servicio para los clientes internos y externos.

El Objetivo fundamental de esta obra es la actualización y el análisis de las herramientas mejores prácticas y tendencias exitosas en la gestión de almacenamiento y cuyo propósito es la evaluación, calificación y comparación (Benchmarking) con las mejores prácticas logísticas utilizadas en los centros de distribución, bodegas, almacenes y de los más altos estándares de operación logística, y de esta manera poder proyectar la operación logística a mediano plazo de acuerdo con las tendencias del mercado y desarrollos tecnológicos del mercado, el objetivo es convertir la logística de almacenamiento en una ventaja competitiva sostenible para la empresas de clase mundial y tener un desempeño efectivo para el aumento del nivel de servicio al cliente interno y externo.

TABLA DE CONTENIDO

ANEXOS

Tablas

Gráficos

CAPITULO I. PROCESOS OPERATIVOS EN CENTROS DE DISTRIBUCION

1.1 PROCESOS OPERATIVOS EN CENTROS DE DISTRIBUCION

1.1.1 Generalidades del Centro de Distribución

Una bodega o almacén puede definirse como un espacio planificado para ubicar, mantener y manipular mercancías y materiales.

Dentro de esta definición hay dos funciones dominantes: el almacenamiento y el manejo de materiales. El papel que tiene una bodega en el ciclo de abastecimiento de la empresa depende de la naturaleza de la misma. En algunos casos será un punto de paso donde se descompone el flujo de materiales conformado por unidades de empaque para poder despachar las cantidades que necesitan los clientes. El almacenamiento en este caso, no tiene1 tanta relevancia como el manejo de materiales.

Como punto de partida es necesario entender que las actividades físicas que se desarrollan en el proceso de almacenamiento son:

1. Recepción.
2. Almacenamiento.
3. Preparación de pedidos.
4. Expedición o despacho.

Relacionando estos cinco amplios objetivos con el fin básico de Costos y Servicios, los objetivos de la gestión de centros de distribución pueden resumirse de la siguiente manera:

1 Lograr que el movimiento diario de productos que entran y salen de la empresa esté estrictamente de acuerdo con las necesidades de compras y despachos.
2 Mantener los stocks previstos de materiales y mercancías al mínimo costo de acuerdo con los criterios de la empresa y los recursos financieros disponibles.
3 Controlar perfectamente los inventarios, la facturación y los pedidos.

1.1.2 Funciones y Objetivos

1. Minimizar el costo total de la operación.
2. Suministrar los niveles adecuados de servicio a los usuarios finales
3. Mantener y cuidar el mantenimiento de los productos almacenados
4. Dotar al centro de distribución de los la infraestructura necesaria para su operación
5. Desarrollar la trazabilidad de los productos manejados para validar su flujo efectivo

Para lograr este objetivo el jefe del centros de distribución necesita considerar los tres elementos principales que lo constituyen, mano de obra, espacio, equipo y que reflejan el costo total de la operación de almacenamiento y como consecuencia el nivel de utilización de cada elemento y la manera como cada uno de ellos puede ser intercambiado (trade off) con otros.

El nivel de servicio que se proporciona a los clientes estará determinado por la eficacia y la eficiencia de los procedimientos utilizados en la recepción, almacenamiento y despacho de productos.

En términos sencillos, el objetivo del almacenamiento es lograr la mejor combinación entre:

- Maximización del espacio en volumen.
- Maximización en la utilización de los equipos.
- Maximización en el acceso a todos los materiales y mercancías.
- Maximización de la protección de todos los materiales y mercancías.
- Maximización de la utilización de la mano de obra.

1.1.3 Evolución de Bodegas y Almacenes a Centros de Distribución

En las organizaciones del siglo pasado y desafortunadamente en algunas empresas latinoamericanas todavía los centros de distribución se manejan como bodegas, depósitos u almacenes, caracterizados por su precaria situación interna e infraestructura física y abandonadas por la alta gerencia en lo relacionado con dar las garantías en inversión mínima para operar, con poco personal idóneo para la ejecución efectiva de la operación logística y falta de equipos acordes para la manipulación de la mercancía, generalmente están subordinadas a las áreas comerciales y administrativas originando poca autonomía para toma de decisiones e identificación de las necesidades criticas del centro de distribución y donde se trabaja sin sistemas de información y tecnologías que le permita funcionar en condiciones normales,

Actualmente las organizaciones modernas son conscientes de la importancia y criticidad de sus centros de distribución y como una real plataforma logistica de sus ventas y garantía y aseguramiento del nivel de servicios que se pretende aplicar en sus estrategias logísticas, ahora se está analizando los centros de distribución como factor clave de éxito para el control y reducción de los niveles de inventarios que son un verdadero costo fijo y financiero afectando la poca rentabilidad de sus organizaciones y por lo tanto se evidencia una alta modernización de los puntos de almacenamiento con grandes inversiones y dotándolos de una mejor infraestructura logística, personal calificado y considerándolos como centros de operación

estratégicos y ejecución efectiva de sus estrategias logísticas a corto y mediano plazo,

Los actuales y modernos centros de distribución se caracterizan por la siguientes eires variables y en permanente implantación:

- Adopción e implantación de sistemas de información que garanticen la confiablidad y manejo On line de sus inventarios
- Contratación de personal operativo y administrativo con competencia laborales y o destrezas técnicas para el desempeño de sus cargos
- Aumento de la altura de almacenamiento para ampliar el volumen de almacenamiento
- Inversión en los pisos de almacenamiento y flujos de operación
- Adopción de mejore prácticas en seguridad industrial y salud ocupacional
- Asegurar los inventarios y equipos involucrado en la operación
- Aseguramiento de la calidad de entregas a sus clientes y proveedores
- Rapidez de los lead times de entrega y despachos de los pedidos recibidos
- Orientación de servicio al cliente con plazos mínimos de respuesta. (Efectividad)
- Centralización de inventarios en un número menor de centros de distribución (HUBS)
- Aumento de la Rotación de mercancías. (Reabastecimiento Continuo, JIT, Crossdocking)
- Diseño óptimo de los espacios de almacenamiento en los centros de Distribución (Layouts)
- Generar estímulos e incentivos al personal operativo
- Cultura de mejoramiento continuo y de empoderamiento de los grupo de trabajo

1.1.4 Principios Macros para la operación de un Centros de distribución

1. Los artículos de mucha rotación ceca la salida y en arrumes
2. Artículos pesados en el primer piso y cerca a las zonas de despacho
3. Posiciones de almacenamiento de reserva cerca al área donde está la posición fija del mismo articulo
4. Máxima utilización dela capacidad cubica (mt3) del centro de distribución
5. Facilidad de acceso del personal de operaciones y equiposmanejo de materiales
6. Proximidad de los artículos ABC a los muelles y almacenamiento en ABC según perfil de despachos

CENTROS DE DISTRIBUCIÓN Y BODEGAS

Centros de Distribución

PRINCIPIOS DE OPERACION

- Artículos pesados cerca a despacho y en primeros niveles.
- Artículos de mucha rotación cerca a la salida y en arrumes.
- Posiciones de reserva cerca al área de selección donde esta la posición fija del artículo.
- Máxima utilización del Volumen de Almalto (Altura).
- Facilidad de acceso de personal y equipo.
- Almacenamiento en ABC, según movimiento de salida.
- Selección de equipos según perfil de los artículos.

Grafico 1. Principios de Operación de Un Centro de Distribución

1.1.5 Guías básicas para el almacenamiento de productos en centros de distribución

1. Identificar tipo de empresa y naturaleza de la carga
2. Configurar perfil logístico mercancía

   -Rotación mercancías (determina la ubicación en el almacenamiento)

   -Tamaño del pedido (promedio de unidades/pedido), determina el área y volumen en las posiciones de almacenamiento
3. Diseñar el sistema de almacenamiento según punto dos
4. Seleccionar los equipos de manejo materiales acorde al sistema de almacenamiento
5. Diseñar y asignar los pasillos y flujos (30%)
6. Diseñar los muelles y zonas de embarque
7. Diseñar las áreas de los patios exteriores (muelles , parqueaderos y accesos)
8. Construir civil del centro de distribución con enfoqueverde y ecológica

1.1.6 Factores claves en infraestructura, procesos, organización.

A continuación les damos unas pautas para una gestión de almacenamiento eficiente:

- Mantener libres las zonas de circulación interna y externa
- Demarcación de todas las zonas del Centro de Distribución
- Manejar una unidad de almacenamiento estándar
- Mayor número de unidades uniformes en el almacenamiento
- Manejar la mercancía aislada del contacto directo del piso
- Apilar los recipientes según las normas de seguridad y protección del contenido del mismo.
- Asignar los equipos adecuados y suficientes para el manejo de producto
- Manejar un programa de mantenimiento preventivo para cada equipo
- Hardware suficiente para captura de información
- Documentación pertinente a la descripción del cargo, funciones y responsabilidades de cada empleado.
- Documentación clara y disponible del proceso de almacenamiento
- Procedimiento para manejo de productos especiales.
- Procedimiento de control para detectar errores en datos digitados.
- Procedimiento para la evacuación de productos obsoletos
- Procedimiento para manejo de inventario en poder de terceros
- Trazabilidad en las transacciones del sistema (entradas, salidas y transferencias)
- Sistema para el control de inventarios a nivel de:
- Conteos selectivos, Inventarios cíclicos e Inventario físico total
- Las transacciones del sistema deben ser en tiempo real
- Cada ubicación con su relación de inventario; cada producto con su detalle de las ubicaciones donde se encuentra.
- Programa de inducción a personal nuevo
- Reentrenamiento a personal antiguo en nuevos procesos
- Plan de capacitación permanente al personal
- Rotación del personal por los cargos del Centro de Distribución
- Metas, objetivos y promesas de servicio en cada área.
- Evaluación periódica de resultados a todo nivel
- Plan de incentivos
- Programa de control de desperdicios, control de plagas y vencimientos
- Horarios definidos para los procesos
- Productos zonificados dentro del Centro de Distribución
- Sistema que controle el consumo (LIFO ó FIFO)
- Equipo autónomo y responsable por la gestión del inventario
- Aplicación de los procedimientos tal como se definen
- Definición de políticas de calidad.

1.2 SISTEMAS DE RECEPCIÓN DE MERCANCÍAS

1.2.1Principios y Conceptos

El proceso de recibo de mercancías es la primera operación que tiene lugar en un almacén o centro de distribución, bien sea de materias primas, producto en proceso o producto terminado. Esto en relación a lo que tiene que ver con el flujo de las mercancías al interior de dicho almacén o centro de distribución, proceso que a su vez se completa al momento previo de almacenar o ubicar las mercancías recibidas en sus respectivas ubicaciones dentro de las instalaciones del almacén o centro de distribución, es decir, una vez la mercancía es descargada, revisada, validada y puesta en zonas de tránsito o de espera para ser almacenadas, bien sea en el mismo momento o posteriormente al recibo.

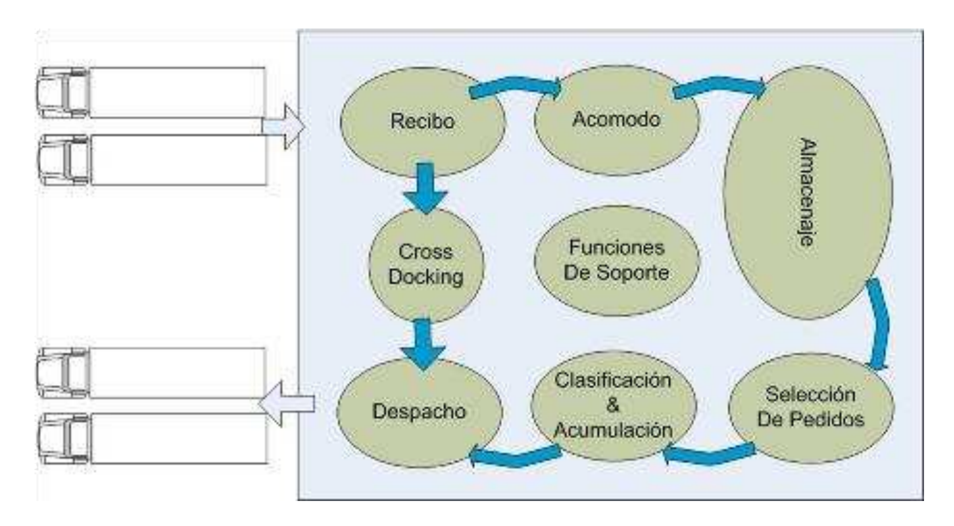


Grafico 2.*Procesos y operaciones dentro de un Almacén.*

Por lo anterior el proceso de recibo es fundamental dentro de la operación logística de los almacenes o centros de distribución, pues un error cometido en esta actividad puede ocasionar diversos inconvenientes, dentro de los que se destacan principalmente los siguientes:

- Diferencias en los inventarios, es decir, que las cantidades y referencias de las existencias físicas no coincidan con las debieran haber según los registros del software de gestión de inventarios.
- Ingresar materias primas o insumos de mala calidad que atenten contra la propia calidad del proceso de producción, generando sobrecostos por rechazos y desperdicios.
- Ingresar productos con empaques deteriorados que ocasionen averías o daños posteriores a dichos productos.

Estos inconvenientes siempre se van a traducir en un sobrecosto para cualquier empresa, y de no ser detectados a tiempo se pueden reflejar en inconformidades percibidas por los clientes atentado contra el servicio ofrecido, factor que es incuantificable pues puede representar la pérdida de un cliente, que más allá de ser pequeño o grande, pondría en tela de juicio la calidad y el servicio de la empresa en el mercado.

1.2.1.1 Función y Objetivos de la Recepción de Mercancías

La principal función del proceso de Recepción de Mercancía es la de garantizar, al almacén o centro de distribución, la correcta y eficiente entrada de materiales para atender las necesidades de los clientes internos y externos. Dentro de los materiales que se pueden recibir en un almacén, podemos encontrar los siguientes:

a. *Materias primas e insumos,* proveniente de uno o varios proveedores. Dentro de esta categoría también se deben incluir materiales como papelería para oficinas, dotaciones para los empleados, etc.

b. *Producto en proceso,* proveniente de una o varias plantas de producción.

c. *Producto terminado,* proveniente de una planta de producción o de un proveedor.

La planta de producción de la cual se recibe un producto en proceso o un producto terminado, puede estar localizada en las mismas instalaciones donde se encuentra el almacén o bodega donde posteriormente se almacenara tal producto, o bien puede ubicarse en una instalación totalmente distinta localizada, incluso en una población o ciudad diferente, caso en el que el producto ha pasado por varias horas de transporte (terrestre, marítimo y/o aéreo) al momento de llegar al almacén, por lo cual puede tener averías o presentar inconformidades físicas que lleven a rechazar tal producto.

Dentro de las averías que más comúnmente se presentan en los procesos de recibo de mercancías, se destacan las siguientes:

- Deterioros del embalaje o empaque secundario.
- Exposición del producto al ambiente por rotura del empaque.
- Empaque con cintas o sellos de seguridad rotos o visiblemente alterados.

- Producto con condiciones de temperatura inadecuadas, en el caso, por ejemplo, del transporte refrigerado de alimentos.
- Deterioros en el empaque primario del producto.
- Reacciones químicas,muchas mercancías se estropean debido a reacciones químicas en el interior de los vehículos. En la mayoría de los casos dichas reacciones las originan microorganismos, para el caso de los alimentos.

Objetivos de la Recepción de Mercancías

Los objetivos de este proceso giran en torno a dar cumplimiento a la función del mismo - previamente explicada en este mismo capítulo – los cuales son los siguientes:

I. Asegurar que la mercancía recibida cumpla con las especificaciones de cantidad, calidad, oportunidad (tiempo de entrega) y de documentación, exigidas por la compañía.

II. Identificar a tiempo las no conformidades que puedan atentar más adelante con la calidad de los procesos productivos y de distribución.

III. Recepcionar las mercancías ágilmente para mantener la fluidez de los procesos del almacén o centro de distribución, para esto es preciso contar con estándares de recibo que indiquen que cantidad de unidades puede recibir una persona de acuerdo al tipo de producto, material de empaque y volumen de operaciones.



Grafico 3.*Ejemplo de un proceso de recepción de mercancía*

1.2.1.2 Evolución del Proceso de Recepción en la Empresa Moderna

Así como todas las operaciones de una empresa, el recibo de mercancías también ha tenido una evolución en cuanto a la aplicación de nuevas tecnologías y técnicas que han hecho de este proceso una actividad cada vez más rápida y precisa. Tal evolución se puede analizar a partir de la aplicación de tecnologías de información, de las alianzas y acuerdos con los proveedores, del empleo de equipos para la manipulación de las mercancías, y de las estrategias de distribución.

La conjunción de estas cuatro variables da como resultado un entendimiento global y completo de todos los aspectos que han influido en la mejora continua de este proceso, tales variables también pueden ser aplicadas para analizar cualquiera de los procesos logísticos así como la misma logística en sí como función clave dentro de las empresas.

A continuación se describe cada una de ellas.

El siguiente diagrama resume la secuencia que ha tenido la evolución del proceso alrededor de la tecnología con la cual se registra y manipula la información que acompaña toda actividad logística, en este caso particular, la de recibir mercancía.

Grafico 4.*Diagrama de Evolución de la Tecnología de Información en el Proceso de Recibo*



Uso del Papel y Lápiz

Este método tiene las siguientes características:

- Sujeto a errores de trascripción e ilegibilidad
- No permite control automático del inventario

A pesar de que pueda parecer obsoleto hoy en día, aún muchas compañías lo siguen empleado, en especial aquellas que aún no tienen acceso a las tecnologías modernas de información, bien sea por limitaciones económicas o por la informalidad propia de su operación y de la gestión de quienes la dirigen y ejecutan sus operaciones convencionales.

Registro en Tablas de Excel

Este método tiene las siguientes características:

- Sujeto a errores de trascripción
- Permite el control del inventario en el sistema central, aunque no en tiempo real ya que precisa de una transcripción inicial.

El uso del Excel es bastante común, todos los computadores vienen con este programa instalado, incluso en los hogares. Este método se emplea al no contar con un sistema de lectura de información por medio de código de barras, lo cual obliga al auxiliar de recibo a registrar las cantidades, referencias, orden de compra, etc., inicialmente en un archivo de dicho programa para luego ser copiados al sistema central de la compañía que controla los movimientos de inventario.

En ocasiones este ingreso se hace directamente en el sistema central de la empresa, aunque se pueden presentar los mismos errores.

Aplicación de los Sistemas WMS y de la Radio Frecuencia

Este método tiene las siguientes características:

- Elimina errores de trascripción
- Permite controlar el inventario en tiempo real
- Provee facilidades para la automatización

Se debe aclarar entonces los conceptos de lo que es el WMS y la Radio Frecuencia:

a. El Warehouse Management System (WMS), o en español, Sistema de Gestión de Almacenes, es el corazón del almacén o centro de distribución, es una aplicación de software que provee un control sobre cada fase de la operación logística, la recepción, el almacenamiento, el reabastecimiento, la preparación de pedidos, y la carga de camiones, el sistema WMS maneja

todo desde el control del inventario,la asignación de tareas al personal y los equipo en tiempo real, esto a partir de una serie de configuraciones definidas por el usuario.

Un sistema WMS controla, no solo el inventario, sino también tiene la capacidad de administrar el personal y saber que está sucediendo en tiempo real al interior del almacén o centro de distribución, ya que un esquema de comercio como el que se vive hoy se dan transacciones minuto a minuto y si una empresa no es capaz de seguir este ritmo tiende a quedar relegada junto con las demás que no pueden evolucionar al mismo paso de los negocios.

b. La Radio Frecuencia, es una tecnología que permite la captura y transmisión de datos por medio de ondas de radio a partir de la lectura de un código de barras adherido al producto que se recibe en el almacén o centro de distribución. Esta lectura también se puede hacer por medio del escaneo de un láser localizado en una terminal de captura portátil, como la que se muestra en la siguiente imagen, caso en el cual solo la transmisión de datos se hace por radio frecuencia.

Grafico 5. *Ejemplo de una Terminal Portátil de Captura de Datos por Código de Barras*



1.2.1.2.1Evolución de Estrategias con Proveedores en el Proceso de Recibo

Al igual que la tecnología de información, las relaciones con los proveedores también han ido evolucionando con el paso de los años en la medida en que las empresas se han dado cuenta que la eficiencia logística lograda individualmente en cada operación, se maximiza solo si se unen esfuerzos para que dicha eficiencia sea lograda por todos los integrantes de la cadena de suministros, es decir, productores, proveedores, distribuidores y clientes.

Uno de los aspectos que cubre tal integración entre las empresas, es el que se refiere a cómo ha cambiado la forma de notificar los despachos por parte de un proveedor para que su cliente tenga la preparación adecuada de sus recursos para el recibo de las mercancías entrantes.

Grafico 6.*Diagrama de Evolución de Estrategias con Proveedores en el Proceso de Recibo*



Recibo Ciego de las Mercancías

Implica que no existe un método de aviso de los despachos por parte del proveedor, y que el cliente en muchos casos se enteraba de lo que iba a recibir en el momento en el que llegaba un vehículo hasta sus instalaciones con la notificación de que tenía una mercancía destinada para él. Como cualquier otro aspecto mencionado en este capítulo, hoy en día siguen siendo muchas las empresas que aún emplean este método.

Al no conocer lo que se va a recibir no hay forma de planear adecuadamente los recursos del almacén destinados para el recibo, por lo que se debe recurrir a la estrategia de Reacción, es decir, si llega mucha mercancía se pone a todo el personal disponible, y este resulta ser muy corto debido a que se están atendiendo otras tareas de forma simultánea, el proceso de recibo tomará mucho más tiempo del que debiera.

Este aspecto tal vez no se ve reflejado de forma inmediata en los costos de la compañía, pues no implica un desembolso inmediato de dinero, pero al reducirse la productividad del proceso, es decir, la cantidad de operaciones que se pueden con los recursos disponibles en condiciones normales de trabajo, se genera uno de los llamados Costos Ocultos, al momento en que un auxiliar realiza menos actividades diarias obteniendo el mismo salario. Esto no significa que exista una responsabilidad exclusiva o directa del personal, pues representa una falla general del sistema de planeación y de gestión de las operaciones del almacén por parte de la compañía.

Notificación Previa de los Envíos

La notificación previa de los envíos consiste simplemente en una acción, que de común acuerdo, toman ambas partes.

De un lado, el proveedor, se compromete a siempre avisar con cierto tiempo de antelación a su cliente que mercancías le va a despachar, indicándole el día en el que lo hará, el medio de transporte empleado, el tiempo estimado de llegada, las referencias y las cantidades a enviar.

Por su parte el cliente se compromete a prepararse de forma adecuada para atender la llegada del producto despachado de forma ágil y eficiente, reduciendo los tiempos de espera del transportador y dando un mejor uso tanto de los espacios físicos como muelles y áreas de parqueo, como del personal destinado para tal actividad.

Esta notificación puede ser telefónica, por medio de fax o vía e-mail. Que tan completa y detallada sea la información, consignada en la notificación, debe ser acordado en lo posible por ambas partes.

Aviso de Despacho vía EDI

El aviso de despacho es una evolución del punto anterior, donde la notificación llega de forma automática al sistema central de la compañía, por medio del cual la planeación de la operación de recibo se puede efectuar de una forma más rápida y más efectiva al reducirse el riesgo a errores en la información transmitida desde el proveedor.

El EDI o Intercambio Electrónico de Datos por sus siglas en español comprende un sistema mediante los cuales se realiza Comercio Electrónico bajo estándares definidos entre un cliente y un proveedor, se intercambian electrónicamente Documentos comerciales y financieros.

Grafico 7.*Relación Proveedor – Cliente en la Transmisión de Documentos EDI*



En el EDI, las interacciones entre las partes tienen lugar por medio de aplicaciones informáticas que actúan a modo de interfaz (comunicación entre software distintos) con los datos locales de cada empresa, tales como direcciones, teléfonos, listados de precios, mercancías despachadas, etc., y pueden intercambiar información comercial estructurada. Para la implementación EDI cabe destacar:

1. El EDI establece cómo se estructuran, para su posterior transmisión, los datos de los documentos electrónicos.
2. El EDI define el significado comercial de cada elemento de datos.
3. Para transmitir la información necesita un servicio de transporte adicional (por ejemplo, un sistema de tratamiento de mensajes o de transferencia de ficheros), como en el caso de la transmisión de correos electrónicos, que para comunicar el computador de quien envía con el de quien recibe y sus respectivos programas, se emplea el servidor (computadores de alta capacidad de almacenaje) de la compañía que presta el servicio de e-mail como almacenador de la información transmitida, y la internet convencional por medio de la cual se hace la respectiva transmisión de dicha información.
4. El EDI respeta la autonomía de las partes involucradas, es decir, ninguna de las partes condiciona a la otra respecto del desarrollo de sus operaciones internas.
5. El EDI no impone restricción alguna en el procesamiento interno de la información intercambiada o en los mecanismos de transmisión.

1.2.1.2.2 Evolución en el Empleo de Equipos para la Manipulación de Mercancías en el Proceso de Recibo

El procedimiento de descargue y la movilización de los materiales recibidos también ha pasado por un proceso de mejora, pasando del recibo por medio del uso exclusivo de las manos y la fuerza bruta de los operarios, al empleo de equipos especializados en la manipulación de mercancías, es decir, los llamados montacargas entre otros, además de la inserción al proceso de plataformas niveladoras para los muelles de descargue.

__Grafico 8.__Diagrama de Evolución en el Empleo de Equipos para la Manipulación de Mercancías en el Proceso de Recibo

Descargue manual caja por caja → Uso de montacargas para estibas → Empleo de muelles con plataformas niveladoras

Descargue Manual Caja por Caja

La manipulación exclusivamente manual de los materiales recibidos aún hoy se da en las empresas, bien sea por falta de inversión en equipos especializados ó por particularidades propias del proceso de distribución (del proveedor) o del producto transportado.

La manualidad en todos los procesos implica una mayor demora en sus tiempos de ejecución, un mayor riesgo a cometer errores y a que se deteriore la mercancía, y más importante una mayor posibilidad de enfermedades o lesiones provocadas en las personas por el uso indebido o exagerado de su fuerza física.

***Grafico 9.** Ejemplo de una Recepción Tradicional Manual*



Uso de Montacargas para Estibas

Hay que comenzar por conocer el concepto de la Estiba: es un armazón de madera, plástico u otros materiales empleado en el movimiento de carga ya que facilita el levantamiento y manejo con pequeñas grúas hidráulicas, llamadas que conocemos en el medio comúnmente como Montacargas. Su aplicación nace del principio de unitarizar las cargas, es decir, de acumular la mayor cantidad de un material dado en una sola unidad de manejo.

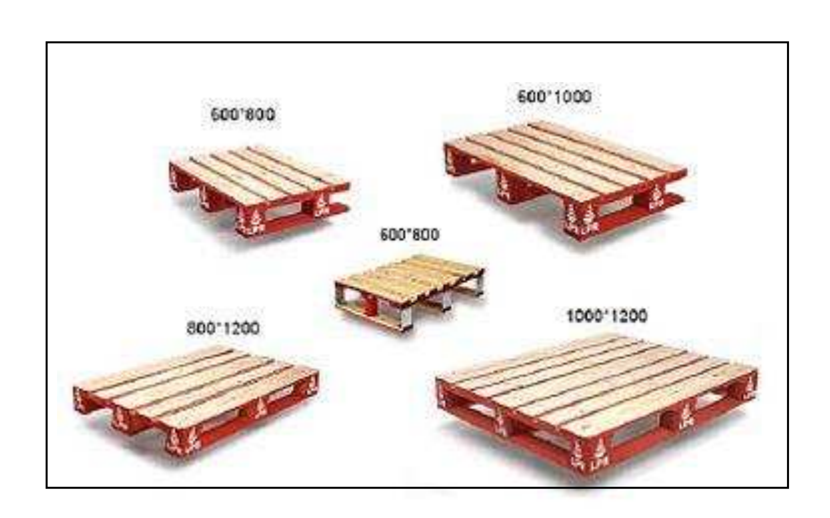
Los montacargas en combinación con el uso de las estibas permiten descargar y mover una o más toneladas de mercancías al tiempo con un solo movimiento, es decir, con una sola operación, mientras que de forma manual unidad por unidad se requieren tantas operaciones como unidades haya.

Grafico 10. *Ejemplo de una Recepción Usando Montacargas*



La siguiente imagen muestra los distintos tipos de estibas que se utilizan en el mundo, siendo una cantidad reducida con el propósito de que una mercancía manipulada en Colombia, también pueda ser movida en cualquier otro país sin tener la necesidad de emplear equipos o métodos diferentes, como por ejemplo bajar toda la mercancía de la estiba y pasarla a otra unidad de manejo para la cual tengan un equipo o método más apropiado.

__Grafico 11.__ Ejemplo de Tipos de Estibas



Empleo de Muelles con Plataformas Niveladoras

Los muelles, o estructuras en las cuales los vehículos se posicionan, a la misma altura del piso de una bodega, para realizar un proceso de cargue o descargue de mercancías. Estos muelles hoy en día se equipan con plataformas niveladoras, es decir, con mecanismos que nivelan las diferencias entre las alturas del piso de los vehículos y el piso de la bodega en la cual llegan para descargar un producto determinado

***Grafico 12**. Ejemplo del Uso de Muelles con Plataformas Niveladoras*



1.2.1.2.3 Evolución de las Estrategias de Distribución en el Proceso de Recibo

Las estrategias de distribución también han evolucionado en función de lograr un menor costo de transporte (rubro usualmente más alto dentro de una operación logística), y de reducir los tiempos de entrega de productos aumentos así el servicio ofrecido y en última instancia el grado de satisfacción de los consumidores finales. El siguiente diagrama resume tal evolución.

Grafico 13. *Diagrama de las Estrategias de Distribución en el Proceso de Recibo*



Recibo en Múltiples Almacenes

Este método consiste simplemente en contar con varias instalaciones de almacenaje localizadas en distintos puntos, los cuales pueden ubicarse dentro de una misma ciudad. En este esquema cada almacén atiende una zona y un mercado específicos.

Esta alternativa genera una serie de dificultades en cuanto al manejo de los inventarios puesto que estos se encuentran repartidos y obligan en mucho casos a realizar reposiciones, es decir, traslados entre almacenes de mercancías que puedan estar sobrando en uno de ellos pero haciendo falta en otro, lo cual impacta directamente sobre la cantidad de operaciones de recibo que se deben realizar en un almacén determinado, incrementando por tanto los costos de transporte y de operación del almacén.

Acopio de Mercancías en un solo Centro de Distribución

El concepto del centro de distribución, nace a partir del momento en el que una compañía decide centralizar el almacenamiento de sus inventarios y la ejecución de las actividades de recibo y despacho de los mismos en una sola instalación la cual presta el servicio de almacenaje y distribución para todos sus usuarios

(clientes o plantas) a nivel local, regional, nacional e inclusive internacional – para el caso de las multinacionales – caso en el cual se puede contar con varios centros de distribución ubicados en diferentes países o regiones de una misma nación.

Los dos anteriores esquemas descritos de pueden visualizar en la siguiente figura. Donde se evidencia la diferencia entre ambas estrategias, la cual radica en lo siguiente:

- En el esquema de múltiples almacenes un mismo proveedor se tiene que dirigir a varios puntos de entrega, mientras que en el esquema de centro de distribución, tal proveedor solo se dirige a un punto de entrega.
- Los inventarios en el escenario de múltiples almacenes son controlados de igual forma, de múltiples formas, mientras que en el centro de distribución se hace bajo una metodología unificada.
- En relación a la operación de recibo esta puede también tener diferencias entre un almacén y otro, lo cual puede ocasionar confusiones a los proveedores en cuanto a las horas en los que son atendidos, a la cantidad de conteos, etc. Esto genera a su vez confusión entre los auxiliares que realizan la operación pues deben estar permanentemente verificando información con sus supervisores.

Es de aclarar que no en todos los casos donde una empresa emplea un esquema de recibo en múltiples almacenes, se presentan los anteriores inconvenientes, ello dependerá del grado de eficiencia que tenga la compañía para planear sus operaciones de forma ordenada, y de la capacidad del personal a cargo de la operación de recibo.

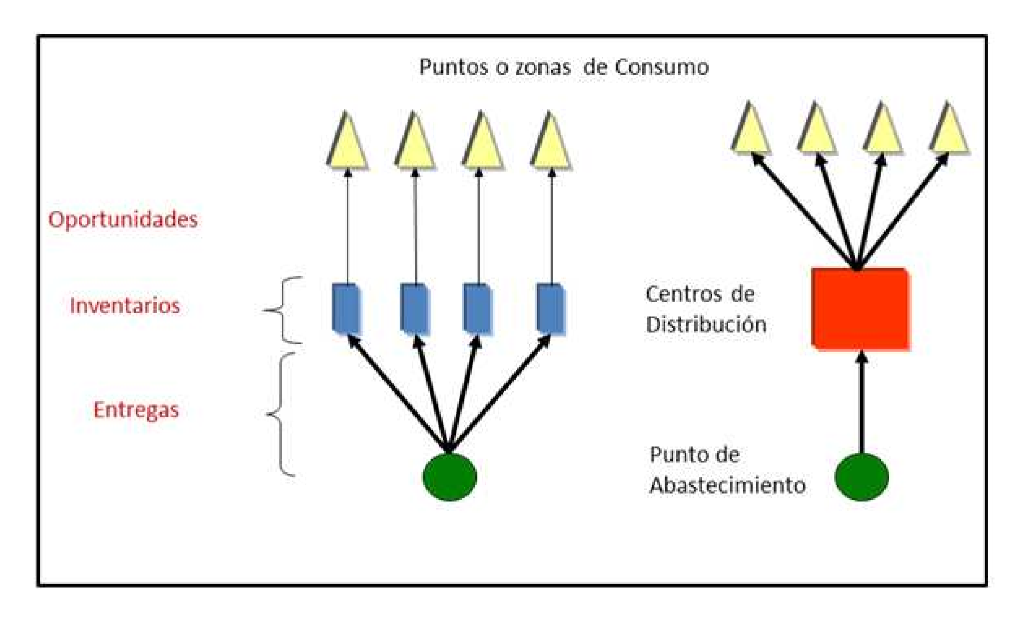


Grafico 14.*Comparativo Distribución Descentralizada Vs. Distribución Centralizad*

Uso de PlataformasCrossdocking

El Crossdocking es un sistema de distribución en el cual la mercancía recibida en un almacén o centro de distribución no es almacenada sino preparada de forma inmediata para su próximo envío, es decir, es una transferencia de las entregas desde el punto de recepción directamente al punto de entrega, con un periodo de almacenamiento limitado o inexistente.

Este periodo de almacenamiento por lo general es de máximo 24 horas, tiempo en el cual se recibe, se verifica, se prepara y despacha el producto hacia su destino final. Esta estrategia es empleada usualmente para productos como:

- Alimentos perecederos
- Medicamentos
- Productos refrigerados
- Productos destinados para la exportación
- Productos destinados a exhibición en un punto de venta, como por ejemplo, juguetes, confecciones, entre otros.

1.2.1.3 Pasos para la Recepción Física de Mercancías

Dentro del proceso de recepción de mercancías se pueden identificar varios elementos importantes que componen el flujo de operaciones de este primer proceso al interior de un centro de distribución, los cuales son descritos a continuación.

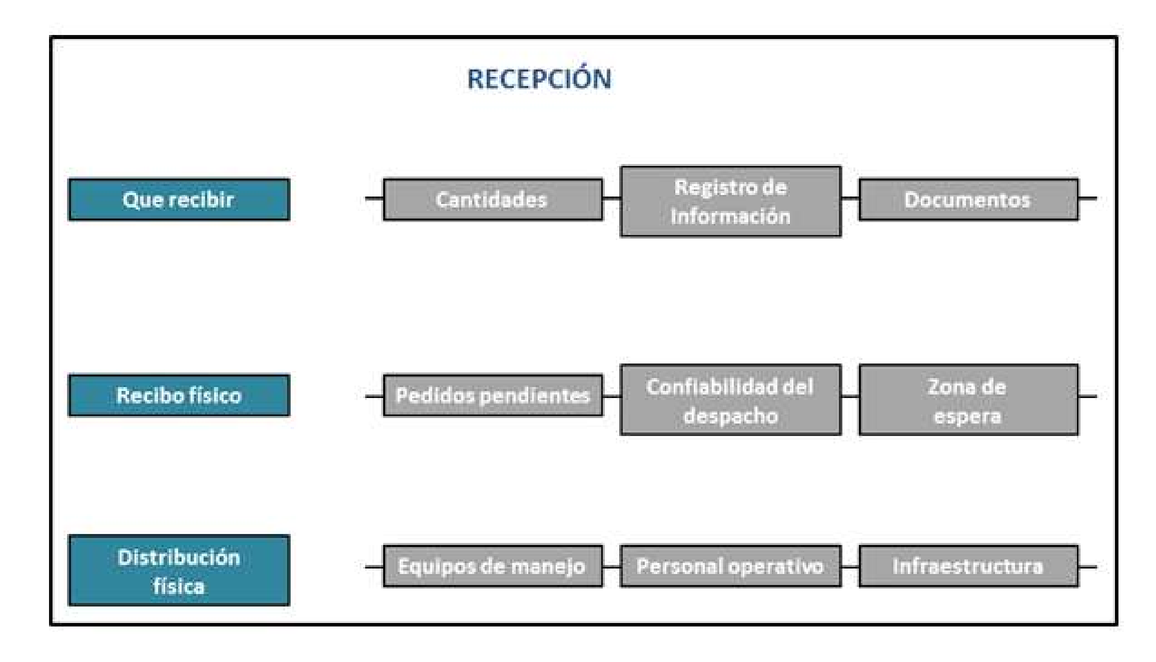


Grafico 15.*Elementos del Proceso de Recepción*

¿Qué Recibir?

Este primer elemento del recibo de mercancías se refiere al conocimiento y validación de las mercancías que llegan físicamente al almacén o centro de distribución respecto de las que la compañía espera recibir. Es decir, conocer:

- Las referencias a recepcionar
- Las cantidades que se deben recibir
- El tipo de empaque y presentación del producto
- Los documentos legales y comerciales que acompañan a las mercancías
- El día y la hora aproximada en las cuales se recibirá la mercancía
- La prioridad que debe dársele al descargue de los vehículos
- Los procedimientos de revisión de calidad

Recibo Físico

El segundo elemento incluye todas las actividades y operaciones requeridas para recibir una mercancía, desde el descargue de los vehículos hasta el ingreso al almacén.

Grafico 16. *Operaciones Generales del Recibo Físico*

Descargue

Movimiento y/o Traslado

Clasificación y Reempaque

Almacenamiento según Dirección

Tales actividades y operaciones, resumidas en el anterior diagrama, son:

- **a.** Validar el embarque
- **b.** Validar el estado de la orden de compra
- **c.** Verificar acuerdos de devolución y de empaque con el proveedor
- **d.** Verificar el adecuado estado de los empaques
- **e.** Recepcionar y verificar la correcta descarga de la mercancía asegurando la conformidad de cantidades de producto con lo pedido
- **f.** Ubicar las mercancías en la zona de revisión
- **g.** Detectar y notificar las anomalías en la recepción
- **h.** Ingresar correctamente las cantidades y referencias al sistema (software) de gestión de inventarios de la empresa
- **i.** Mantener el orden y la limpieza en el área de trabajo

Distribución Física

El elemento de distribución física hace referencia a la infraestructura y a los recursos de los cuales se deben disponer para realizar un proceso de recibo rápido, sin errores y al menor costo posible. Dentro de este elemento se destacan los siguientes ítems:

- Muelles de descargue
- Equipos para descargue y para traslado
- Personal operativo y administrativo
- Espacios disponibles para la ubicación de material para revisión
- Espacios para los materiales liberados
- Computadores para la consulta y registro de la información
- Terminales para la lectura de códigos de barras

1.2.1.4 Diferencias entre la Recepción de Mercancías desde un Proveedor y desde una Planta de Producción Interna

El recibo de productos o materiales tiene implicaciones distintas dependiendo de su origen, es decir, si proviene de una fuente externa (un proveedor) o de una fuente interna (producción). A continuación se relacionan las diferencias más importantes

- a. *Procesamiento de devoluciones,* las devoluciones hechas a un proveedor siempre implican una afectación a los documentos comerciales, tales como

la factura de venta, ya que el proveedor debe hacerle una nota crédito a su cliente por los productos que este último no recibió, es decir, el cliente queda con un saldo a favor. En las devoluciones hechas a la planta de producción estas tienen una afectación en los costos de la compañía, pero solo tiene un alcance interno afectando la contabilidad con la cual se maneja el producto en proceso.

b. *Respuesta a diferencias,* el hecho de que se reciban productos de una planta interna, facilita el encontrar las razones o motivos por los cuales se puedan presentar inconsistencias en las entregas, tales como diferencias en las cantidades o problemas de calidad; mientras que con un proveedor se debe esperar, por lo general, un tiempo de respuesta más largo a tales diferencias.
c. *Transporte,* el recibir mercancías de un proveedor implica que siempre se deberá tener la infraestructura física y de procedimientos para atender los vehículos en los cuales llegan tales mercancías. En el caso de la planta interna, en una gran mayoría de los casos, el traslado de los productos no implica la intervención de un medio de transporte, sino el uso de montacargas que circulan al interior de las instalaciones de la compañía, o el empleo de bandas transportadoras.

1.2.1.5 Acuerdos de Colaboración con Proveedores

Han surgido muchos proyectos de asociación entre los proveedores y sus clientes en lo relacionado con el de disminuir el tiempo de entrega de mercancía y su oportunidad de estar en el punto de entrega con el producto y las cantidades requeridas. Estos proyectos se traducen en Acuerdos de Colaboración, los cuales consisten en definir conjuntamente (entre proveedor y cliente) todos los parámetros que se deben tener en cuenta para hacer del recibo de mercancías una operación eficiente y al menor costo posible para ambas partes.

Estos acuerdos incluyen la definición de los siguientes elementos:

- Tipos de empaques y embalajes
- Tipo de identificación del producto (por código de barras, etiquetas de precio, etc.)
- Unidades de manejo de los productos a entregar (cajas, estibas, unidades sueltas, a granel, etc.)
- Clase y contenido de la información compartida por ambas partes
- Documentación necesaria para realizar el proceso de entrega de mercancías (facturas, órdenes de compra, remisión de productos, guías de transporte, certificados de calidad, etc.)
- Políticas de devolución, donde se definen los motivos por los cuales un producto de devuelve y la responsabilidad de cada una de las partes.
- Procedimiento para procesas pedidos pendientes, es decir, si se opta por recibir cantidades parciales de una referencia determinada.

El acordar conjuntamente estas variables, permite que tanto cliente como proveedor sepan en todo momento que pasa con el proceso de entrega de mercancías y se pueda actuar pro activamente en la solución de diferencias e inconvenientes de dicho proceso.

1.2.2 Métodos de recibo

Los conceptos y técnicas que se describen en este capítulo deben estar en conocimiento de todos los que intervienen en la operación de recibo, desde los auxiliares de cargue y descargue hasta el jefe del almacén o centro de distribución pasando por el supervisor del proceso. Esto permitirá controlar el proceso de forma adecuada para hacerlo cada vez más exacto y reducir la cantidad de errores que se puedan presentar, que como en cualquier operación de cualquier empresa, estarán siempre latentes.

1.2.2.1 Recibo Físico según la Clase del Producto y su Empaque

La unidad de empaque en la cual se recibe el producto condiciona tanto el método de recibo físico como la infraestructura de equipos y plataformas de recibo (muelles) dispuestos para tal fin. A continuación se resumen las variaciones en los métodos y el empleo de equipos en los tres principales grupos de unidades de manejo: Paletizado (uso de estibas), a granel (líquidos, polvos o granos), y en arrume (cajas, unidades sueltas)

1.2.2.1.1 Paletizado

El concepto de Paletizado surge a partir del arrume de productos sobre una estiba y de su posterior embalaje, es decir, de convertir dicha estiba en una unidad compacta, para lo cual se pueden usar, en otros, materiales como: películas transparentes, cartones, láminas de metal, zunchos, etc.

En este tipo de recibo las mercancías llegan de esta forma desde el proveedor, lo cual facilita el proceso de recibo en razón a que reduce los tiempos de manipulación.

Grafico 17.*Ejemplo de Recibo de Mercancías Paletizadas*



Las siguientes imágenes muestran un ejemplo de estiba paletizada y el procedimiento de cómo crear tal paletizado.

Grafico 18*. Ejemplo de Paletizado con Película Protectora Transparente*



Grafico 19.*Ejemplo de Embalaje Manual con Película Protectora Transparente*



En esta última imagen muestra un paletizado manual, donde un auxiliar envuelve las cajas arrumadas sobre una estiba con una película transparente que le da consistencia a dichas cajas, manteniéndolas unidas sin riesgo a que se caigan de la estiba durante el transporte o la manipulación al interior del almacén, de igual forma esta película sirve para brindar una mayor protección a la mercancía que es embalada.

1.2.2.1.2 A granel

El recibo a granel se aplica para los materiales que por las grandes cantidades en las que se trasladan y su composición física, no es posible manejarlos en los empaques tradicionales, tales como cajas o bultos, aunque productos como los granos y el cemento que se manejan en bultos pero en su etapa de distribución a los clientes finales, ya que los mayoristas mueven tales materiales en camiones cisterna.

Grafico 20.*Ejemplo de Silos para el Manejo de Granos*



En esta última imagen se muestran los silos empleados para el almacenamiento de granos los cuales son llenados a través del dispositivo ubicado a la izquierda de la imagen, conocido con el nombre de Tolva, el cual es un mecanismo que permite llenar los silos usando la presión del aire.

A continuación se ejemplifica más en detalle lo que es una tolva, en este caso es una que ubicada al interior de una planta y se encarga de vaciar los silos, es decir, de pasar el granel a unidades más pequeñas para abastecer las máquinas que integran tal planta.

Grafico 21.*Ejemplo de Tolva para el Llenado o Vaciado de Silos*



1.2.2.1.3 En arrume

En este caso las mercancías no se reciben en estibas y tampoco pertenecen al grupo de los materiales que se manejan a granel, es decir, se reciben cajas o bultos sueltos.

__Grafico 22.__Ejemplo de Recibo por Cajas en Arrume



Las mercancías recibidas pueden ser trasladadas a las zonas de revisión y posteriormente de almacenamiento de dos formas:

a. En su unidad original, es decir, acumularlo en las zonas de recibo y almacenamiento en cajas o bultos.

b. En Estibas, para esto es necesario que los auxiliares de recibo arrumen las cajas o bultos recibidos sobre una estiba para facilitar su manejo y traslado interno, ello dependerá del tipo de almacenamiento del que dispone la compañía que recibe las mercancías.

A continuación se ejemplifica ambos casos a través de las siguientes imágenes.

Grafico 23.*Ejemplo de Traslado de Cajas a las Áreas de Revisión y Almacenamiento*



Grafico 24.*Ejemplo de Armado de Estibas en el Recibo para su Traslado a Otras Zonas del Almacén*



1.2.2.2 Validación Física y Documental de las Mercancías Recibidas

El proceso de recibo, como se ha resaltado previamente, es el primer y más importante momento en el cual una compañía tiene la obligación de garantizar que

las mercancías recibidas cumplan con las condiciones de calidad, cantidades, y demás especificaciones (por ejemplo de empaque).

El primer paso para la validación de las mercancías consiste en la verificación de los documentos, asegurándose que lo consignado en tales documentos coincida con los productos físicamente recibidos, y posteriormente se debe proceder a la verificación física de las cantidades recibidas.

Grafico 25.*Verificación Física de Cantidades de Producto de Forma Manual*



Para ayudar a ambientar mejor esta validación física y documental, se deben tener en cuenta los elementos que se describen a continuación.

¿Cuál es el grado aceptable de error?

Se refiere límite de mercancías, dentro de un embarque recibido, que no cumplen con las especificaciones acordadas entre cliente y proveedor, pero que en todo caso no afectan con el ingreso de los materiales recibidos al almacén.

Tales márgenes de error en la práctica resultan ser muy pequeños y generalmente no incluyen factores relacionados con la calidad del producto. Incluso en lo que se refiere a las cantidades, hay un gran número de empresas, que a menos de que se les entreguen las cantidades solicitadas originalmente, rechazan todo el embarque.

¿Qué significa un error aceptable?

Es necesario definir cuáles de las especificaciones evaluadas al momento del recibo pueden admitir errores, por ejemplo, una diferencia entre las cantidades de

producto recibido y las cantidades estipuladas en la orden de compra que inicialmente se había enviado al proveedor.

El objetivo es conocer tales diferencias con antelación, es decir, que el proveedor de aviso de la diferencia al cliente y acuerden como reponerla más adelante, esto por lo general se da en circunstancias en las que el cliente no puede quedarse desabastecido de algún material específico ya que no cuenta con las existencias necesarias para satisfacer sus necesidades internas.

¿Cuál es el porcentaje de error por factor humano?

Este factor dependerá de las cantidades de actividades que se ejecutan de forma manual, desde la manipulación de las mercancías hasta el registro de la información del embarque recibido. La cantidad de actividades se pueden reducir desde dos aspectos principales:

- **Reduciendo las manipulaciones,** esto por medio del manejo del mayor número de unidades posibles con un solo movimiento, preferiblemente de un equipo (por ejemplo un montacargas).

- **Reduciendo los papeles,** a través del uso de códigos de barras, la captura de datos por medio de escáner y el empleo de sistemas de información especializados.



Grafico 26.*Opciones de Traslado: Manual, Asistido por Carretilla o en Estiba*



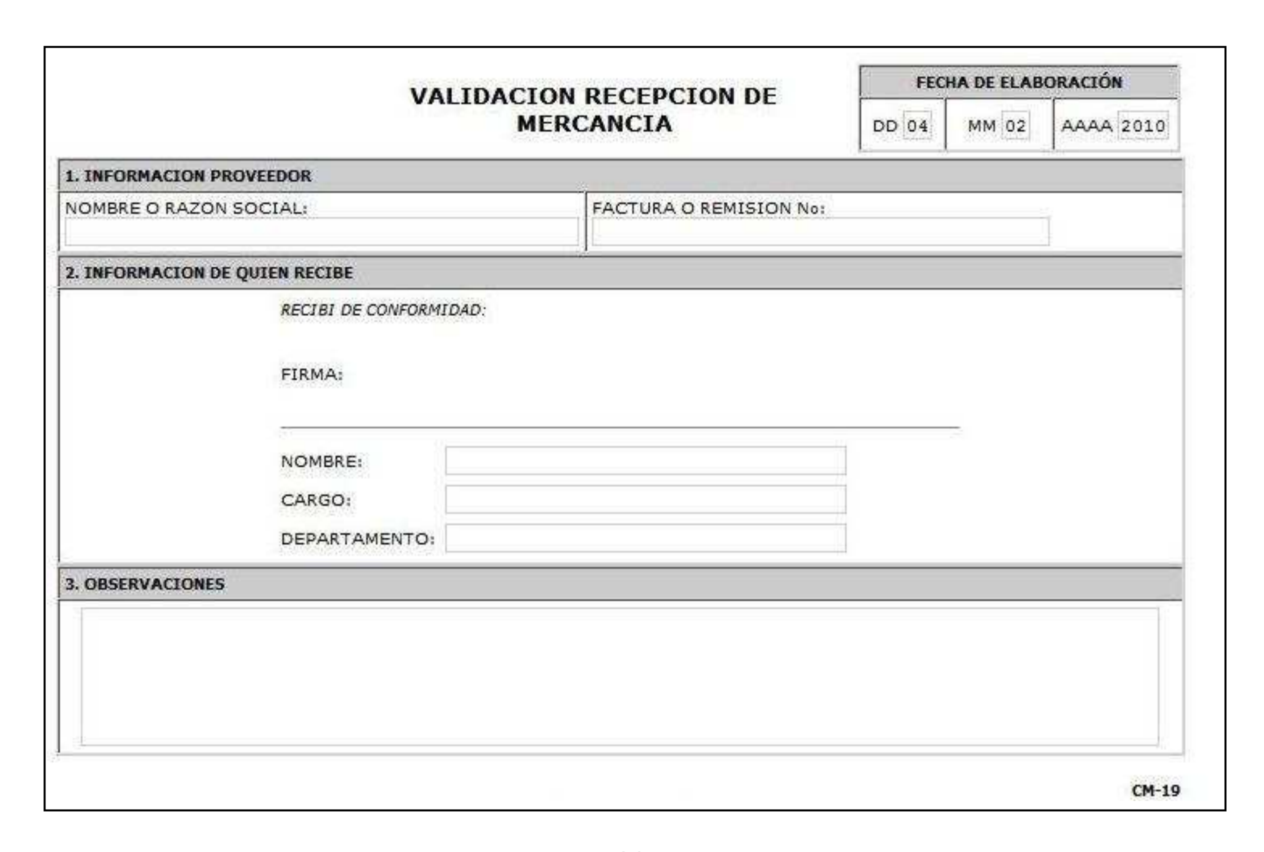
Validación documental

La validación de los documentos que acompañan un embarque es igual de fundamental que la comprobación física de las cantidades y referencias recibidas, ya que de ello depende mantener la legalidad de la comercialización de las mercancías, llevar su adecuado registro contable y mantener un mejor control sobre los inventarios. Usualmente se pueden presentar las siguientes situaciones en relación a la validación documental:

- **a.** Falta de documentación que valide la mercancía a recibir, como la factura de venta, registro de nacionalización (en el caso de las importaciones), o un permiso especial de transporte para materiales restringidos por la ley (medicamentos, químicos, etc.).

- **b.** Documentación no correspondiente a la mercancía recibida, por ejemplo, en una factura de venta puede venir registrada una cantidad de producto distinta a la que realmente llega al almacén o la estipulada en la orden de compra o de producción.

Grafico 27.*Ejemplo de Formato para la Recepción de Mercancías*


VALIDACION RECEPCION DE MERCANCIA

FECHA DE ELABORACIÓN

DD 04 MM 02 AAAA 2010

1. INFORMACION PROVEEDOR

NOMBRE O RAZON SOCIAL:

FACTURA O REMISION No:

2. INFORMACION DE QUIEN RECIBE

RECIBI DE CONFORMIDAD:

FIRMA:

NOMBRE:

CARGO:

DEPARTAMENTO:

3. OBSERVACIONES

CM-19

1.2.2.3 Tipos de Conteo Físico de Mercancías

Los tipos de conteo se pueden clasificar en dos grupos:

a. *Según el acuerdo con el proveedor,* aplica para el elemento que se trataba previamente acerca de conocer o no con anticipación lo que se va a recibir, estos conteos pueden ser:

- **Conteos Ciegos.** En este método se desconoce las cantidades, y en ocasiones, hasta las referencias que se van a recibir. Los conteos ciegos implican que por lo general se debe hacer un conteo total de las mercancías que puede llevar así mismo a repetir tal conteo para asegurar la confiabilidad del recibo, impactando de esta forma sobre los tiempos de recepción, los cuales se incrementan al igual que costos de la operación.

- **Conteos Anunciados.** Se conoce de forma previa lo que se va a recibir ya que el proveedor informa tanto el momento en el que se podría recibir la mercancía como las especificaciones de la misma, tales como: cantidades, referencias, tipo de empaque, unidades por caja, cajas por estiba, etc. Los conteos anunciados permiten tener la opción de contar totalmente o parcialmente las mercancías, esto según el acuerdo con el proveedor. Su beneficio radica en una mayor precisión de la información de inventarios, que como se resaltó al inicio de esta materia, se comienza a alimentar correcta o incorrectamente en el momento del recibo.

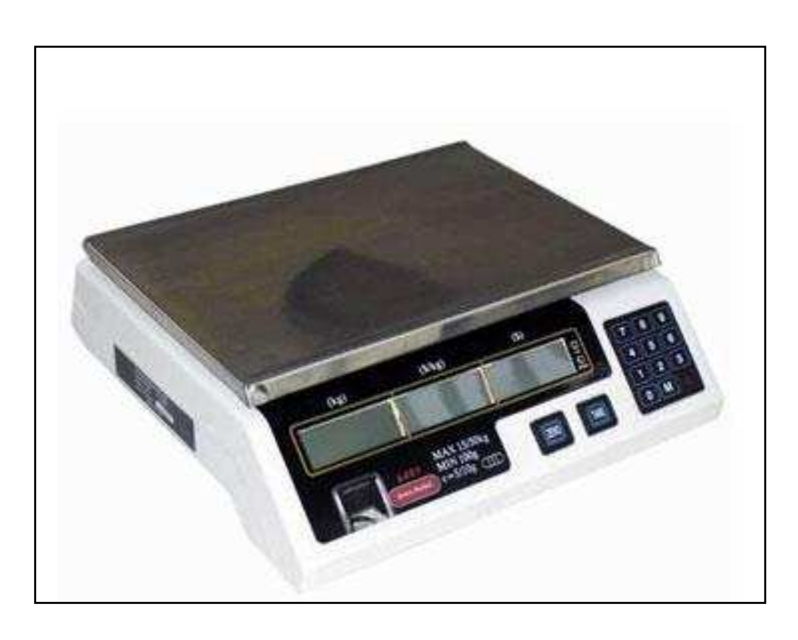
b. *Según el tipo de material que se recibe,* este punto se refiere a la forma en la cual se chequean, es decir, se verifican las mercancías recibidas, las que se encuentran agrupadas en los siguientes métodos:

- Pesaje de las Mercancías, este método se emplea en la recepción de alimentos perecederos, en especial aquellos refrigerados o congelados como las carnes y las frutas. También se emplea para recibir productos que resultan muy difíciles de contar por unidades, como por ejemplo, los granos, el cemento, etc.

Grafico 28.*Ejemplo de Balanza para Pesaje de Gran Capacidad (Superior a 100 kilos)*



Grafico 29.*Ejemplo de Balanza para Pesaje de Gran Capacidad (Inferior a 100 kilos)*



- Conteo por unidades, el conteo por unidades es el más común método de conteo, ya que incluye todos los materiales que se manejan en cajas, bultos y estibas, contando con ciertas

excepciones en los cuales el producto necesita ser pesado ya que durante las operaciones de transporte pueden perder peso, un ejemplo de esto es la carne congelada, la cual viene en ocasiones de exportación y es empacada en cajas.

- Conteo de líquidos, los líquidos se transportan en camiones llamados Cisternas, los cuales arrastran un tanque que contiene toneladas de combustibles u otra clase de químicos. Estos se reciben por medio de pesaje de todo el vehículo inicialmente lleno y posteriormente vacío, comparándose los dos pesos y deduciendo el que se recibe a partir de la diferencia obtenida. Sin embargo, también, existe una forma de hacer dicho conteo y consiste en la instalación de válvulas en los tanques de llenado, las cuales tienen en cuenta la densidad del líquido y la velocidad de llenado del tanque traduciendo las cantidades recibidas del líquido en litros o galones.

Grafico 30.*Ejemplo de Recibo de Líquidos (Combustibles)*



¿Qué tanto chequeo se debe realizar?

Esta pregunta hace referencia a los conteos y verificaciones que deben hacerse de las mercancías recibidas, es decir, si al momento del recibo los auxiliares deben contar la totalidad del producto o solo una parte de este.

Esta variable se define según el tipo de producto y según el acuerdo entre proveedor y cliente. Por ejemplo, los alimentos perecederos son revisados en su totalidad aunque no sea en presencia de quien hace la entrega por parte del proveedor, caso en el cual se registran las cantidades (peso) recibidas y posteriormente al interior del almacén se revisa el producto y los rechazos son reportados al proveedor y descontados de una próxima factura.

Otro caso es el los químicos, que por lo general, para su verificación, se toma una muestra la cual es analizada para verificar que cumpla con las especificaciones, el resultado de la muestra aplica para todo el producto recibido.

1.2.2.4 Entrega Certificada

La Entrega Certificada es un proceso, acordado entre un cliente y su proveedor, para entregas de mercancías en el cual, después de un proceso de implementación y evaluación, se eliminan casi completamente las revisiones y conteos de las mercancías entregadas por parte de un proveedor, a partir del momento en que se pone en funcionamiento este método, las mercancías son solo revisadas eventualmente por el cliente, por ejemplo, una vez al mes se revisa un pedido, o parte de un pedido, esto según el acuerdo hecho entre las partes

Frente a un proyecto de implementación de un esquema basado en Entregas Certificadas, es imprescindible involucrar y educar a los tres miembros del esquema de distribución (cliente, proveedor y transportador). De nada serviría que exista un alto compromiso y se realicen las tareas a la perfección entre solo dos miembros.

La implementación de éste requerirá un período de tiempo durante el cual se llevarán a cabo pruebas piloto de manera de monitorear los progresos y problemas asociados. La etapa de prueba y puesta en marcha será particular para cada socio de negocios y dependerá del grado de capacitación y compromiso que tengan los distintos eslabones de la cadena (proveedores y clientes participantes del proceso). La participación activa de los transportistas es clave para generar confianza, fundamentalmente en el lanzamiento del esquema, por lo tanto, es necesario capacitar a los conductores del medio de transporte, dado que su rol cambia y deja de tener que controlar cada mercadería que reciben, pero deben garantizar la inviolabilidad del envío.

1.2.2.4.1Definición del acuerdo

Los procedimientos o partes del acuerdo a definir para concretar la entrega certificada son:

1.2.2.4.2 Comunicación

- Determinar la manera de comunicarle el pedido al proveedor
- Definir la frecuencia de pedido, días de pedido, fecha y hora de entrega
- Determinar la forma de enviar la información al transportador y al proveedor sobre la mercancía recibida (aviso de recibo, factura o remisión firmada)
- Establecer mecanismos y procedimientos de comunicación para los casos de fuerza mayor, en los que no se pueda cumplir una cita en el punto de entrega por
- Situaciones ajenas al proveedor y a la EPSL (Empresa prestadora de servicios logísticos ó transportista).
- Cuando el operador logístico (responsable por hacer la distribución de forma externa al proveedor quien contrata sus servicios para no emplear una flota de vehículos propia) prepara el pedido, se debe definir como el proveedor le comunica los pedidos que debe preparar.

1.2.2.4.3 Manipulación de Mercancías

- Definir los criterios de calidad del producto que se utilizan para la inspección de mercancía en el recibo; así como los períodos de vencimiento.
- Precisar los empaques y sub-empaques a utilizar al entregar la mercancía. Garantías del proveedor al cliente para saber que las mercancías no han sido violadas, tales como sellos o cintas de seguridad.
- Convenir la información y codificación a utilizar tanto en unidades de venta como en empaques.
- Lista de los facilitadores (auxiliares de la operación) con los que deberá contar el cliente para recibir al mercancía

1.2.2.4.4Transporte

- Transportistas que harán parte del acuerdo
- Procedimiento en los casos de cambio del transportista
- Condiciones de manipulación con el transportista
- Esquemas de seguridad que se utilizarán para el transporte de la mercancía
- Características de los vehículos que llevarán a cabo la entrega en el punto de recibo

1.2.2.4.5Acciones Correctivas

- Acuerdos para solucionar errores detectados después de la entrega.
- Mecanismos para dar solución a los problemas en el recibo: diferencias enprecios, cantidades, presentación del producto empaques, documentos. Acordar el procedimiento en los casos en los que existan averías y extravíos.

Conjuntamente los socios comerciales (clientes, proveedores y empresas prestadoras de servicios logísticosó transportistas), deben analizar la situación actual y definir el acuerdo para las entregas certificadas, precisando un modelo de procedimientos entre socios comerciales.

Grafico 31.*Ejemplo del Modelo de Entregas Certificadas*



1.2.2.4.6Proceso de certificación

El siguiente diagrama resume como se desarrolla, en términos generales, un proceso de certificación, donde es el cliente quien somete a evaluación a su proveedor.

Grafico 32.*Proceso de Certificación*

Examen de Solicitud

Orientación al clientes en sus requerimientos, deberes y derechos de ambos, además de los beneficios y restricciones de la certificación. Requisitos claramente definidos.

Evaluación

AUDITORÍA

✓Entrevistas
✓Inspecciones
✓Ensayos

Decisión de la Evaluación

¿Conforme?

SI

CERTIFICADO

NO

1.2.2.4.7Procedimiento de recibo de la Entrega Certificada

El procedimiento está conformado por varias fases, las cuales se especifican a continuación.

- Atención al proveedor en fecha y hora asignada.
- Recibo del aviso de despacho (documento que contiene las especificaciones de referencias y cantidades a recibir).
- Documento remisorio de los productos a recibir.
- Asignación de espacio en la zona de descargue.
- Verificación del sello de seguridad, el cual debe corresponder al relacionado en el documento de entrega, si existe diferencia se verificara el 100% de la mercancía a recibir.
- La persona que recibe la mercancía, cuenta los embalajes, estibas o recipientes enviados y entrega el resultado al responsable del manejo de los documentos, quien verifica que coincida con la factura y/o aviso de despacho.

- El responsable de la operación consulta el tamaño de la muestra a chequear físicamente aplicando el plan de muestreo según la fase de certificación. Esta revisión llega a ser, en la mayoría de los casos, nula una vez se alcanza el grado de certificación por parte del proveedor.
- Las cajas se escogen aleatoriamente de acuerdo a la cantidad de estas.
- Lectura de los códigos de barras correspondientes a la muestra a verificar: empaques, sub-empaques y estibas.
- Atención al proveedor en fecha y hora asignada.
- Las devoluciones a que haya lugar se harán en empaques debidamente sellados por el cliente, a excepción de las que se hagan mano a mano.
- Se verifica en detalle, calidad, cantidad, fechas, marcación y requisitos de ley que correspondan.
- En caso de encontrar toda la mercancía a conformidad, se dará por recibido el lote completo.
- Visto bueno en el documento de recibo.

1.2.2.4.8Acciones Correctivas Generadas en el Recibo

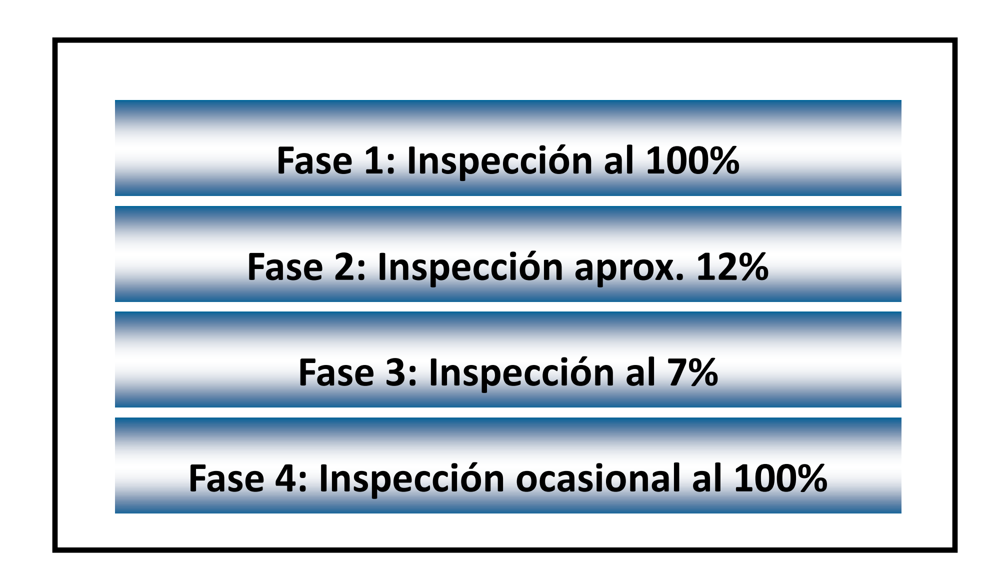
- En caso de encontrarse alguna anomalía en la muestra seleccionada aleatoriamente se debe proceder a realizar una revisión exhaustiva de todo el lote.
- Comunicación de la novedad al proveedor, solicitando la solución inmediata y la acción correctiva correspondiente
- En el seguimiento oficial a proveedores con entrega certificada, si se califica como rechazado el resultado de la muestra, se reportaran los errores detectados según su tipo y se cuantifican los problemas aplicando la política de reclamos.
- El cliente no recibe la mercancía cuando los artículos no reúnen las condiciones necesarias para ser vendidos, (presentación avería, peso, vencimiento, código de barras, precio máximo, estampillas etc.), cuando el pedido no está vigente o cuando las políticas de reclamos lo ameriten.
- Cuando se recibe la mercancía en cantidades diferentes a las facturadas, el cliente emite los informes de diferencias como soporte de las notas contables correspondientes. (Débito o crédito)
- Para todos los casos se debe registrar el resultado del proceso de recibo en el formato de seguimiento a proveedores con entrega certificada.
- Al finalizar el proceso de recibo es importante verificar al interior del vehículo que transporte la mercancía para garantizar el descargue del lote completo enviado por el proveedor.

1.2.2.4.9Etapas del Proceso de Certificación

La entrega certificada consta de cuatro etapas de verificación, cada una con un nivel de revisión de mercancías más pequeño. Este proceso puede tomar

alrededor de cuatro a seis meses para ser implementado, esto dependerá de que tan rápido se ajuste el proveedor a las condiciones acordadas inicialmente.

Grafico 33.*Fases del Proceso de Entrega Certificada*



1.2.2.4.10Beneficios del Proceso de Entregas Certificadas

Este proceso representa tanto para el cliente y sus proveedores, los siguientes beneficios:

- Reducción de los tiempos de recibo y validación de mercancías.
- Reducción de los costos operativos por mano de obra y uso de equipos para el cliente.
- Reducción de los costos de transporte para el proveedor, lo cual le permitirá, eventualmente ofrecer mejores precios a su cliente.

1.2.2.5 Recibo por Crossdocking

Otro objetivo de éste método es evitar que el proveedor entregue en diferentes puntos de venta su mercancía con la sabida demora en la atención, la congestión y la diversidad de lugares a visitar. El proveedor solo entrega directamente al centro de distribución de su cliente en forma consolidada, y éste a su vez utiliza la bodega como puente al legalizar la mercancía e inmediatamente la clasifica pro almacén y la coloca en la zona de despacho para su respectivo transporte a sus puntos de venta.

Todo el proceso debe llevar 24 horas como máximo y debe existir mucha coordinación entre ambas partes con el fin de planear las cantidades solicitadas y los puntos de venta a utilizar.

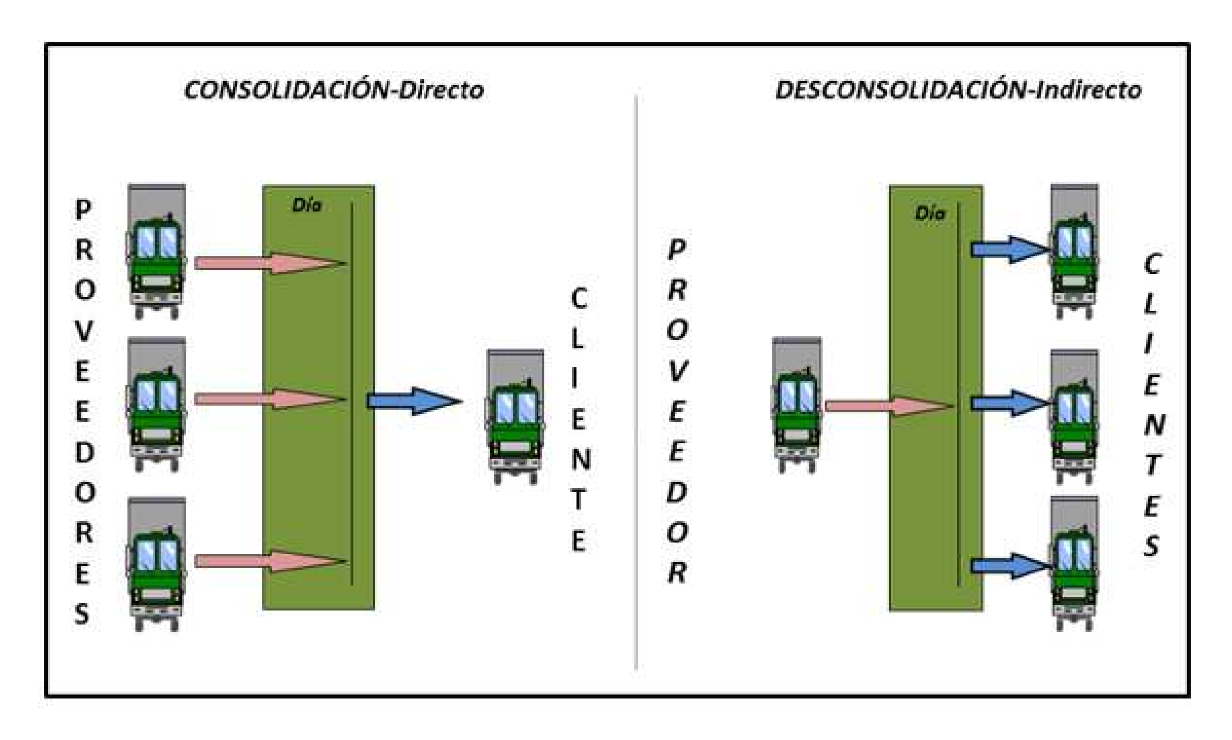
1.2.2.5.1 Clases de Crossdocking

Se pueden considerar dos tipos de Crossdocking:

a. **Crossdocking Directo.** Los packages (estibas, cajas, etc.), preseleccionados por el proveedor de acuerdo a las órdenes de los locales, son recibidos y transportados al muelle de salida para consolidarlos con los packages similares de los proveedores en los vehículos de entrega a locales sin que haya mayor manipulación.

b. **CrossdockingIndirecto**: Los packages son recibidos, fragmentados y re-etiquetados por el centro de distribución dentro de nuevos empaques para ser entregados a los locales, por ejemplo canastas. Estos nuevos empaques luego se transportan al muelle de salida para la consolidación con empaques similares de otros proveedores en los vehículos de entrega a locales o puntos de venta del cliente.

Grafico 34.*Esquema del Crossdocking Directo y el Crossdocking Indirecto*



1.2.2.5.2 Proceso Operativo del Crossdocking

En términos generales los componentes operativos del Crossdocking son:

1. El proveedor monta sus pedidos.
2. Las órdenes de compra se imprimen en los almacenes.
3. Las órdenes de compra se entregan al proveedor en las oficinas centrales (Generalmente dos veces a la semana).
4. El proveedor entrega mercancía ya separada por punto de venta (a veces debidamente marcada con precio de venta).
5. La bodega legaliza mercancía y envía inmediatamente los pedidos por almacén al respectivo muelle de despacho.
6. Se transporta la mercancía a los diferentes puntos de venta de acuerdo con la programación de vehículos.
7. La mercancía es recibida y colocada en las góndolas de venta.

Ahora se muestra específicamente como se da el proceso para ambos tipos de Crossdocking:

1.2.2.5.3 CrossdockingDirecto

- Las entregas son preparadas por el proveedor en función de cada uno de los locales. Cada local recibe una entrega que corresponderá al menos a un empaque específico. Todas las entregas están hechas para una localización identificada en el centro de distribución donde conde los envases (unidades de producto) son clasificados y despachados a cada local.

- La preparación de los productos por local ya no se realiza en el depósito del distribuidor (cliente), sino que lo hace el proveedor en el momento de la preparación antes de que la mercancía sea despachada. Esta aplicación le permite al proveedor entregar a un punto único, centro de distribución, sin incrementar los tiempos de entrega a los locales. Esta modalidad se utiliza para productos frescos, como frutas y legumbres, para aumentar la vida útil del producto.

  Sin embargo, también puede aplicarse a productos de baja rotación para la entrega a locales de tamaño medio, tales como supermercados o autoservicios pequeños. Este tipo de Crossdocking normalmente es apropiado para productos de volumen pequeño y con muchos números de referencia, como los cosméticos, productos para higiene, varios de ferretería, etc.

Para optimizar la utilización del transporte, muchos proveedores dentro de la misma cadena de abastecimiento pueden formar un grupo para aunar sus capacidades logísticas.

1.2.2.5.4 Crossdocking Indirecto

El centro de distribución emite órdenes consolidadas (pedidos al proveedor) que se detallan por local. Las unidades de empaque o de distribución son definidas por el comprador de acuerdo con el consumo en los locales. El proveedor prepara y despacha los productos al centro de distribución. En la recepción, los envases homogéneos se reducen para su despacho inmediato a los locales.

1.2.2.5.5 Requerimientos para el Crossdocking

Se necesita la utilización de EDI (identificación electrónica de datos), códigos de barras y lectura mediante escáner, para poder recoger los datos de los artículos, seguir el flujo de las mercancías e intercambiar en forma rápida y fiable la información relevante. Es necesario también tener en consideración los siguientes aspectos:

- Sincronización del tiempo de entrega. Las entregas por transporte al centro de distribución se deben coordinar minuciosamente.
- Limitaciones de espacio.
- Equipamiento manejado de forma mecánica. Determina la rapidez y eficiencia de las cargas de los vehículos.
- Recursos humanos. Los horarios de entrega, las limitaciones de espacio y los equipamientos mecánicos, determinan el número de personas requeridas para desplegar las funciones de Crossdocking en el depósito

1.2.2.5.6 Beneficios del Crossdocking

Los beneficios potenciales son los siguientes:

- Reducción de los costos de distribución y transporte.
- Reducción de las rupturas de stock (agotados de existencias) en los locales de los minoristas.
- Aumento de la rotación (frecuencia de salida de una referencia del centro de distribución) por metro cuadrado en el centro de distribución.
- Aumento de la disponibilidad del producto.
- Mejora del flujo de mercancías.
- Disminuye los niveles de inventario.
- Acceso a los datos de actividad del producto.

- Recepción de órdenes consolidadas en lugar de órdenes de cada local minorista.

1.2.3 Áreas de recibo y uso de equipos

Comprender el elemento de la infraestructura física como un recurso indispensable para realizar el proceso de recibo, es clave para poder tener un conocimiento amplio y suficiente de todas las variables que intervienen en la práctica del mismo. A seguir, se mostraran las distintas posibilidades en cuanto a las áreas de recibo y los equipos normalmente empleados para ello.

1.2.3.1 Muelles y Plataformas para el Recibo

Como se ha visto anteriormente, los muelles son plataformas destinadas a facilitar el acceso de las mercancías al almacén, permitiendo una conexión directa entre el exterior y el interior del mismo.

El siguiente grupo de imágenes, ilustra los distintos tipos de configuraciones de muelles para el recibo.

Grafico 35.*Recibo Usando Transportador Horizontal y Rampas de Acceso*



En esta imagen se puede identificar el uso de un transportador horizontal (equipo para la manipulación y traslado de estibas), para ingresa las mercancías al interior del almacén por medio de una rampa, la cual está diseñada para nivelar el piso del exterior con el piso del interior de dicho almacén. En este caso, la rampa tiene poca inclinación lo cual permite usar un mínimo de fuerza por parte del equipo y del auxiliar que lo opera, así como disminuir el riesgo a que el producto sufra daños por caídas.

Grafico 36.*Muelles de Recibo en Foso*



Los muelles con foso (imagen previa) son empleados generalmente cuando la diferencia entre las alturas del piso del exterior y del interior del almacén, es muy grande y su nivelación resulta muy costosa, ya que implica la excavación de mucha tierra lo cual puede resultar costoso a la hora de construir un almacén.

***Grafico 37**. Muelles de Recibo con Plataformas Niveladoras*



Los muelles con plataformas niveladoras son los más eficientes de los distintos tipos de plataformas, ya que permite un acceso más fácil al almacén en cuanto la nivelación de los dos pisos (exterior e interior) es hecha por un mecanismo que reduce los esfuerzos manuales y por tanto los tiempos del proceso de recibo.

***Grafico 38.** Ejemplo de una Plataforma Niveladora*



Esta última imagen muestra una plataforma niveladora sin ser instalada o empotrada a un muelle o plataforma de recepción, este equipo puede accionarse de forma mecánica, hidráulica (por presión de un líquido aceitoso) o neumática (por presión de aire comprimido), y en muchas ocasiones su fuente de movimiento es eléctrica.

Grafico 39.*Mix de Ejemplos de Plataformas Niveladoras*



Por otro lado se encuentran las plataformas niveladoras que no van empotradas o integradas al muelle o plataforma, sino que son móviles y están por lo general en el exterior del almacén, es decir, en la zona de parqueo de los vehículos. Algunas de estas plataformas de empotran al piso exterior de forma fija, su diferencia con las anteriores radica en el costo de adquisición y mantenimiento, y también en las limitaciones de los espacios de recibo dispuestos para el parqueo y maniobra de los vehículos que traen la mercancía al almacén o centro de distribución.

Grafico 40.*Ejemplo de Vehículo con Plataforma Niveladora Incorporada a su Carrocería*



Una alternativa muy reciente es la incorporación de una plataforma niveladora en los vehículos de transporte, esto lo hacen los proveedores que tienen una infraestructura logística muy amplia y que tienen clientes que no cuentan con muelles equipados con plataformas niveladoras o con plataformas móviles para exteriores. En muchos casos, esta estrategia es adoptada por empresas de transporte muy reconocidas y con gran capacidad financiera.

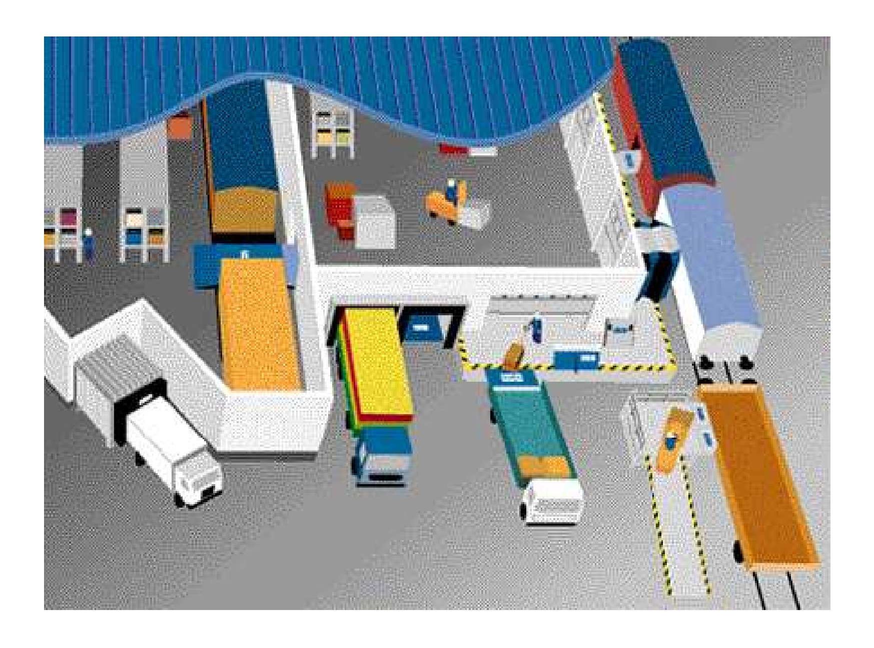
Características y Distribución Física de Muelles

Algunas características de interés a tener en cuenta en relación a la configuración de los muelles, son las siguientes:

- Los muelles no deben tener menos de 3 metros de ancho en su frente.
- Las puertas de acceso de cada muelle deben ser mínimo de 2,7 metros de ancho.
- Las alturas tanto de los muelles (elevación desde el piso exterior) como de las puertas de acceso, deben ser configuradas de acuerdo al tipo promedio de vehículos que llevan la mercancía al almacén.

La siguiente imagen muestra una combinación de distintas opciones de configuración de muelles, ubicados de forma perpendicular al almacén (ángulo de 90º) o en diagonal (ángulos inferiores a 90º-parte izquierda de la imagen), también muelles con plataformas que nivelan los pisos exteriores e interiores del almacén, o accesos al almacén sin el uso de muelles, caso en el cual ambos pisos se encuentran nivelados por defecto.

Grafico 41._Ejemplo de Distintas Configuraciones de Muelles_



1.2.3.2 Equipos Empleados en el Recibo de Mercancías

Los equipos empleados en el proceso de recibo se pueden clasificar según el tipo de material que manejan:

a. Operación Paletizada, en este grupo encontramos las siguientes clases de equipos, algunos de los cuales han sido ilustrados previamente, y cuya especialidad es la manipulación de estibas en zonas exteriores para su correspondiente ingreso a la zona de recibo por medio de los muelles o plataformas de recibo.

- Montacargas o equipos contrabalanceados
- Equipos con operario a pie
- Plataformas niveladoras

Grafico 42.*Ejemplo del uso de Equipos con Operario a Pie*



b. Operación a Granel, agrupa a todos aquellos equipos que se usan para manipular granos, líquidos, químicos, etc., tales como:

- Silos
- Bandas transportadoras (en el caso de los minerales)



Grafico 43.*Ejemplo del uso de Bandas Transportadoras en el Recibo*



c. Operación en Arrume, se emplean para el traslado de estibas en el interior del almacén desde las zonas de recibo a las zonas de revisión y de allí a las zonas de almacenamiento.

- Equipos de Transporte Horizontal
- Estibadores Eléctricos

Grafico 44.*Ejemplo del uso de Estibadores Eléctricos para el Traslado de Mercancías*



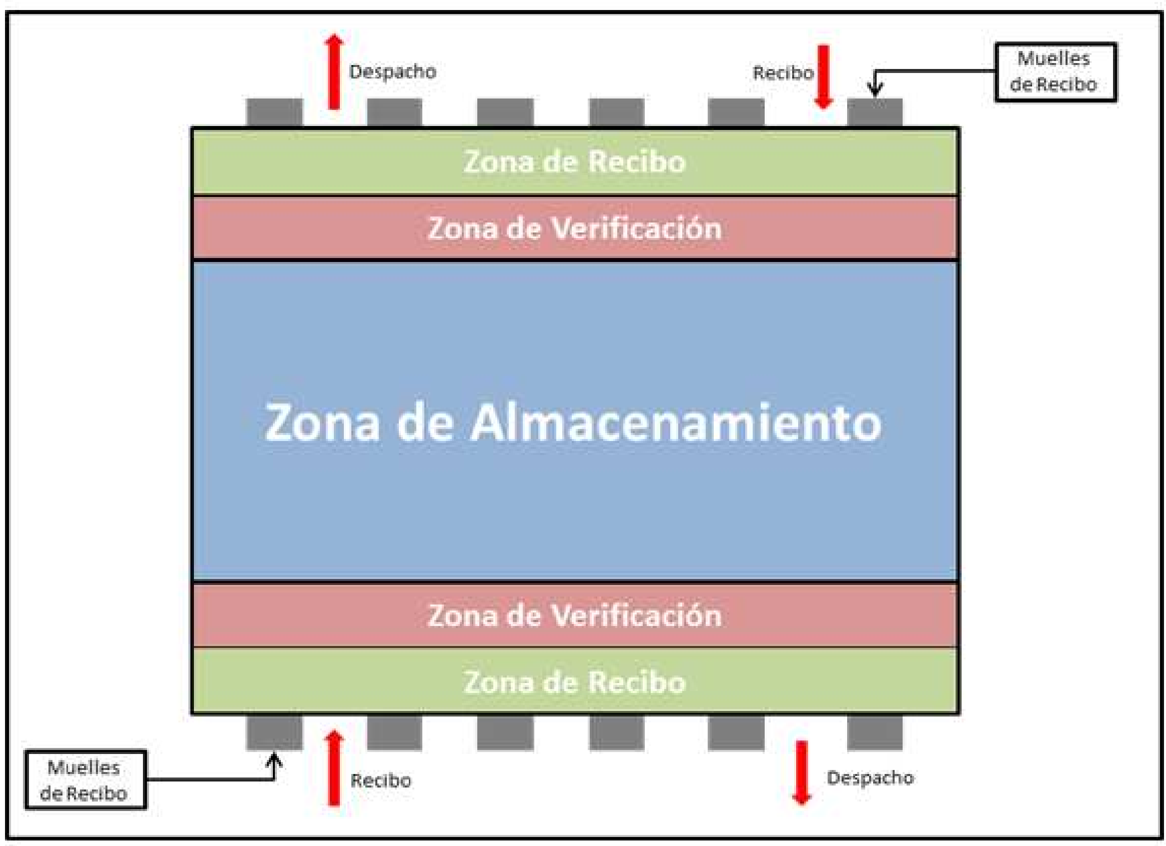
1.2.3.3 Configuración del Área de Recibo

El área de recibo puede tener muchas variaciones dependiendo del tipo de almacén en el que se esté efectuando dicho proceso, a su vez el almacén dependerá del tipo de materiales almacenados y de la clase operación de distribución que efectúe la compañía.

Podemos identificar tres tipos de distribución del área de recibo según su alineación con el resto del almacén:

1. Área de Recibo con Muelles Paralelos, esta configuración de muelles consiste en la ubicación de dos plataformas de recibo, uno a cada extremo del almacén, esta aplicación resulta muy útil para llevar a cabo operaciones de Crossdocking o en las cuales se manejen categorías de productos muy diferentes entre sí, como por ejemplo, productos perecederos recibidos por un extremos y productos de hogar por el otro (caso de centros de distribución de hipermercados)

Grafico 45.*Ejemplo de la Distribución Física del Área de Recibo Paralela*



2. Área de Recibo con Muelles en H, esta configuración se usa generalmente cuando existen limitaciones de espacio al momento de construir el almacén o centro de distribución, también aplica cuando se quieren manejar dos espacios destinados a manejar materiales que en su esencia son totalmente distintos, es decir, productos terminados y materias primas. En esta configuración, una bodega está destinada al producto terminado y otra a las materias primas.

Grafico 46.*Ejemplo de la Distribución Física del Área de Recibo en H*

Zona de Almacenamiento de Producto Terminado
Zona de Verificación
Zona de Recibo
Muelles de Recibo
Zona de Verificación
Zona de Almacenamiento de Materias Primas

3. Área de Recibo con Muelles Lineales, este tipo de diseño consiste en la colocación de los muelles de recibe sobre un solo extremo del centro de distribución, y aplica generalmente para operaciones que manejan un solo producto o artículos muy compatibles unos con otros. En este caso todo el flujo de los materiales, entradas y salidas, sucede en un sentido en U.

Grafico 47.*Ejemplo de la Distribución Física del Área de Recibo Lineal*



1.2.3.3.1 *Zona de Recibo Físico*

Dentro del área general de recibo, se destaca la zona de recibo físico, que es el espacio donde se efectúan: el descargue de los vehículos, la verificación documental y de cantidades, y el armado de estibas. Esta zona por lo general se ubica alrededor de los muelles de recibo tanto al interior como al exterior del almacén.

Grafico 48. *Ejemplo de una Zona de Recibo Físico*



1.2.3.3.2 Zona de Acumulación de Mercancías Pendientes de Validación

La zona de acumulación de mercancías, se destina para contar con un espacio en el cual, todos aquellos productos que están pendientes por revisiones de calidad, puedan albergarse sin necesidad de obstruir la zona de recibo y sin que se confundan con los productos habilitados o ya verificados que pasan a ser almacenados.

Grafico 49.*Ejemplo de una Zona de Acumulación de Mercancías Pendientes de Validación*



1.2.4 APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS AL RECIBO

Como se relacionaba en el primer capítulo, el aporte de la tecnología es fundamental para la correcta ejecución del proceso de recibo en el contexto de cualquier operación.

1.2.4.1Recibo Automatizado por Lectura ó Escaneo de Código de Barras

El recibo por lectura o escaneo de códigos de barras, es una aplicación que permite manejar toda la información del pedido que se recibe a través del sistema de administración del almacén (WMS) o de administración de los inventarios. Esto trae como resultado que la información requerida acerca de las especificaciones del pedido a recibir sean visualizadas por el auxiliar en una terminal, la cual puede ser portátil o fija.

1.2.4.1.1 Recibo con Terminales Portátiles

En el caso de las terminales portátiles, estas se caracterizan por ser fáciles de cargar por una persona y por tener incorporadas un lector láser que identifica el código de barras de cada unidad de producto (caja, estiba, bulto, etc.), transmitiendo la información del tipo de producto (referencias) y de las cantidades del mismo que se están recibiendo y de esta forma poder hacer la comparación con el pedido original y darle ingreso al almacén.

Grafico 50.*Ejemplo de una Recibo con Terminal Portátil*



1.2.4.1.2 Recibo en Estaciones Fijas

Las estaciones fijas son usadas comúnmente para el manejo de operaciones donde se reciben una gran cantidad de unidades sueltas y generalmente pequeñas y fáciles de manipular, es decir, fáciles de deslizar por una mesa en la cual se encuentra incorporado tanto el lector láser como una terminal del sistema que administra el almacén o los inventarios. Esta aplicación es muy reconocida por su incorporación en las cadenas de hipermercados: cajas registradoras.

El uso de estas estaciones fijas es muy frecuente en la industria de las confecciones para recibir el producto terminado de planta.

También se puede presentar una variación en este tipo de aplicación, la cual consiste en que en lugar de que el escáner esté incorporado a una mesa de forma fija como sucede en las cajas registradoras de los hipermercados, esté adaptado externamente y conectado a un computador: pistolas de captura.

Grafico 51.*Ejemplo de una Estación Fija de Lectura o Escaneo*



1.2.4.2 Aplicación de Sistemas de Administración de Bodegas para el Recibo

Un sistema de administración de almacenes (WMS) se aplica al proceso de recibo de la siguiente forma:

- El producto llega al CEDI se y escanea en el código de barras.
- El sistema vía radiofrecuencia lo manda al sistema JOST o a un MRP o a cualquier otro sistema con el que la empresa esté enlazada.
- Toma la orden de compra electrónicamente.
- Autoriza la recepción del producto en las cantidades exactas que figuran en la orden de compra, esto evita discrepancias entre las cantidades pedidas y las recibidas tanto por menos como por más, es decir, anuncia faltantes o sobrantes de referencias o de unidades.
- Lee y actualiza en el sistema las cantidades recibidas así como toda la información contenida en el código leído.

La administración se vuelve mucho más eficiente, ya que se sabe que se tieneporque existen ciclos cerrados, se sabe cuándo reabastecer, cuanto debemos depedir, cuando pedir, se tiene un buen control de inventarios, se sabe cuánto existeen el inventario, y cuanto se ha vendido o cuanto se ha despachado, cuando serequiere de un determinado producto y cuando se necesitará, esto debido a quese lleva un historial de lo que ha estado sucediendo, historial que puede serconsultado en cualquier momento sabiendo que su nivel de confiabilidad es el másalto posible.

También el sistema permite, poder llevar el costo por actividad, cada actividaddentro de una cadena de abastecimiento tiene la información en donde se puedecostear, y es posible saber en realidad cuanto está costando la actividad, existenmejores tiempos del ciclo de los productos, el cual se mejora, es posible contarcon buenos niveles de cumplimiento a los clientes, buenos sistemas de incentivospor administración, porque es posible saber quién está decepcionando oejecutando cualquiera de los procesos del CEDI y de qué manera lo está haciendo.

Reducción de documentos Físicos

El uso de papeles y formularios es la mayor fuente de ineficiencia, pérdida deproductividad y errores en su depósito. Inevitablemente habrá un documento mal ubicado, archivado en el lugar incorrecto, tomado de un lugar equivocado, etc. Losoperadores en su depósito desperdician un tiempo invalorable buscando,esperando o entregando papeles. Un WMS proporciona la tecnología interactiva deRadio Frecuencia para automatizar las operaciones y librarlas de papeles.

Verificación Efectiva

Un centro de distribución eficiente se traduce en procesar cada Orden bien, laprimera vez y siempre. El WMS verifica cada producto interactivamente, usandocódigos de barras y terminales manuales con scanner láser, para trabajar a toda velocidad sin riesgo a equivocarse.

1.2.4.3 Aplicación de Documentos EDI en el Recibo de Mercancías

Anteriormente, en el Capítulo 1, se definían los sistemas de transmisión de datos EDI como un medio para el manejo de documentos electrónicos que respaldan

todo el proceso logístico de distribución, desde el manejo de los inventarios hasta la facturación de las entregas realizadas de un proveedor a un cliente.

En el proceso de recibo, los documentos usualmente usados bajo el esquema de transmisión vía EDI, son:

- **ORDERS:**Orden de Compra. Por medio de ésta se solicitan determinados productos o servicios, de acuerdo a condiciones del PRICAT (Catálogo de Precios). Implica una transmisión de la información del pedido al proveedor (Normal, Plataforma, Crossdocking)

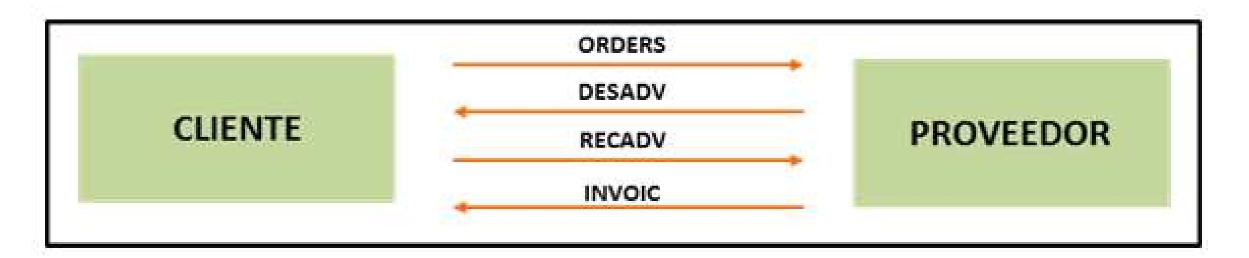
- **DESADV:** Aviso de Despacho. Se utiliza para especificar los productos despachados y detalles del despacho, para que el receptor de los mismos se prepare.

- **RECADV:**Aviso de Recibo. Se utiliza para especificar los productos que se recibieron y en el estado en que se encuentran.

- **INVOIC:** Factura. Internacionalmente se ha aprobado como estándar para el intercambio de facturas electrónicas, el estándar EDIFACT/EANCOM (corporación internacional encargada de definir los parámetros para la transmisión de documentos vía EDI).

El orden de cómo fluyen, es decir, quien transmite a quien estos documentos entre proveedor y cliente, se ilustra en la siguiente figura.

Grafico 52.*Flujo de Documentos EDI entre Cliente y Proveedor*



El siguiente diagrama resume los beneficios percibidos por el uso de los sistemas EDI.

__Grafico 53.__Beneficios de la Aplicación de los Sistemas EDI

Disponibilidad Inmediata de la Información
Preaviso de la Llegada de Pedidos
Reducción del Costo de Inventarios
Reducción del Papeleo
Disminución de los Tiempos Muertos
Incremento de la Productividad
Mejoramiento de las Funciones Logísticas
Clientes Satisfechos

CAPITULO II. SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y REABASTECIMIENTO(REPLENISHMENT)

Factores que influencian el costo de una operación de almacenaje.

1. La edificación
2. El equipo
3. Personal
4. Nivel de inventario
5. Costos de operación

Cada almacén debe utilizar al máximo el volumen del edificio, definiendo el sentido del flujo de materiales con base en el tipo de operación, con una clara zonificación sobre la base de velocidad de los productos. Es necesario determinar zonas de almacenamiento de acuerdo a la velocidad de surtido de los productos y aplicar el concepto de pareto: 80\20, además de agrupar los productos por familia.

Uno de los aspectos fundamentales del proceso logístico de la función de Almacenamiento en los centros de distribución o bodegas. El objetivo es además de

guardar la mercancía, es protegerla y conservarla adecuadamente en un período de tiempo y facilitar la labor de despacho cuando éste se requiera.

Es importante anotar que de acuerdo a como se almacene la mercancía depende el número de averías y deterioros que se presenten, por lo tanto, éste debe almacenarse con base en el tipo de empaque y período de tránsito estimado en la bodega.

El almacenamiento de materias primas o de mercancías, total o parcialmente manufacturadas, visto en relación con la totalidad de las Empresas es un factor económico de gran importancia. Desde el punto de vista general los almacenes cumplen con una misión muy importante ya que sirven para regularizar la distribución de las mercancías que por razones estacionales, de producción o de transporte, se convierten en disponibles en masa, pero con la dificultad de evacuarlos rápidamente debido a su dependencia con el comportamiento de las ventas de los productos, lo que implica una inversión de capital inmovilizado con sus respectivas implicaciones.

En la moderna Empresa Industrial, el almacenaje constituye una actividad que actúa a favor del proceso productivo (Almacenes de suministros) o de la organización comercial (almacenes de productos terminados).

El almacenaje no es un sector operativo, por sí mismo, pero constituye un servicio que actúa a favor del sector comercial y el objetivo fundamental de dicho servicio es el de suministrar los productos necesarios en justa calidad y cantidad, en el momento preciso y con los menores costos.

La función del almacenaje comprende el complejo de operaciones que tiene por objeto el ocuparse de los materiales que la Empresa mueve, conserva y manipula parta la consecución de sus fines productivos y comerciales.

2.1 Principios y Conceptos

2.1.1 Función y objetivos del almacenamiento de mercancías

1. Minimizar el costo total de la operación.
2. Suministrar los niveles adecuados de servicio.

Para lograr estos objetivos el jefe de la bodega necesita considerar los tres elementos principales que lo constituyen, mano de obra, espacioy equipo, los cuales reflejan el costo total de la operación de almacenamiento y como consecuencia el nivel de utilización de cada elemento y la manera como cada uno de ellos puede ser intercambiado (trade off) con otros.

El nivel de servicio que se proporciona a los clientes estará determinado por la eficacia y la eficiencia de los procedimientos utilizados en la recepción, almacenamiento y despacho de productos.

En términos sencillos, el objetivo del almacenamiento es lograr la mejor combinación entre:

- Maximización del espacio en volumen.
- Maximización en la utilización de los equipos.
- Maximización en el acceso a todos los materiales y mercancías.
- Maximización de la protección de todos los materiales y mercancías.
- Maximización de la utilización de la mano de obra

Relacionando estos cinco amplios objetivos con el fin básico de Costos y Servicios, los objetivos de la gestión de bodegas pueden resumirse de la siguiente manera:

1. Lograr que el movimiento diario de productos que entran y salen de la empresa esté estrictamente de acuerdo con las necesidades de compras y despachos.
2. Mantener los stocks previstos de materiales y mercancías al mínimo costo de acuerdo con los criterios de la empresa y los recursos financieros disponibles.
3. Controlar perfectamente los inventarios, la facturación y los pedidos.

Uno de los aspectos fundamentales del proceso logístico, es la función de Almacenamiento en los centros de distribución o bodegas, en los cualesademás de guardar la mercancía, protegerla y conservarla adecuadamente en un período de tiempo y facilitar la labor de despacho cuando se requiera.

Es importante anotar que las averías y deterioros en las mercancías, dependen de las condiciones de almacenamiento, las cuales deben considerar el tipo de empaque y el período de tránsito estimado en la bodega.

El almacenamiento de materias primas o de mercancías, total o parcialmente manufacturadas, visto en relación con la totalidad de las Empresas es un factor económico de gran importancia. Desde el punto de vista general, los almacenes cumplen con una misión muy importante, ya que sirven para regularizar la distribución de las mercancías que por razones estacionales, de producción o de transporte, se convierten en disponibles en masa, pero con la dificultad de evacuarlos rápidamente debido a su dependencia con el comportamiento de las ventas de los productos, lo que significa una inversión de capital inmovilizado con sus respectivas implicaciones.

Grafico 54 *.Objetivos y definición de ALMACENAMIENTO*

En la moderna Empresa Industrial, el almacenaje constituye una actividad que actúa a favor del proceso productivo (Almacenes de suministros) o de la organización comercial (almacenes de productos terminados).

El almacenaje no es un sector operativo, por sí mismo, pero constituye un servicio que actúa a favor del sector comercial, cuyo objetivo fundamental es el de suministrar los productos necesarios en justa calidad y cantidad, en el momento preciso y con los menores costos.

La función del almacenaje, comprende el complejo de operaciones que tienen por objeto el ocuparse de los materiales que la Empresa mueve, conserva y manipula para la consecución de sus fines productivos y comerciales.

El almacén es el último eslabón en la cadena de suministros de los productos a los clientes y conecta por lo tanto, el departamento de compras y el departamento de distribución física. Los almacenes forman parte del proceso distributivo. La gestión de almacenes es eficaz, cuando se acorta al máximo el tiempo que transcurre desde la llegada de los productos al almacén hasta su conocimiento por parte de los responsables de compras de la empresa.

2.1.2 Evolución del proceso de almacenamiento en la empresa moderna

Los primeros almacenes se basaban casi en su totalidad en las fuerzas del personal para el almacenaje y movimiento de los productos. La primera modificación

importante respecto a la enorme participación de la mano de obra, fue la creación de cargas unitarias basadas en el concepto de pallet.

Grafico 55. Pallet de Madera



En las décadas de los cincuenta – sesenta, con la subida de los precios aparecieron varios sistemas mecánicos para reducir aún más la utilización de la mano de obra y mejorar la circulación de los productos en el interior del almacén. Para la mayor parte de los almacenes la norma paso a ser el uso cada vez mayor de las máquinas elevadoras de carga para poder mover los pallet.

También, se produjeron otras inversiones en equipo mecánico, incluyendo la implantación de cintas transportadoras y métodos para sujetar automáticas las cargas a los *pallet*s. Cada uno de estos métodos produjo un aumento de eficiencia de los almacenes. Generalmente, los almacenes más eficientes son los que logran albergar la mayor cantidad de producto por metro cuadrado de espacio disponible y los que reducen costescomo de calefacción, mantenimiento y administración..

Los sistemas de estanterías permiten un mayor nivel de apilamiento sujeto a que se cuente con personal y equipo de almacén adecuado además mejora los *stocks* y las posibilidades de almacenar una diversidad de productos. Por el contrario requiere un cuidadoso manejo y un buen sistema de identificación del lugar donde se halle situado un *pallet* o determinados productos.

Grafico 56. Estantería para almacenamiento de productos



Las limitaciones de los sistemas de estanterías en especial para las empresas que cuentan una gran gama de productos y un elevado volumen de ventas llevaron a la creación de sistemas automáticos del almacenaje. Estos últimos son los que exigen un mayor nivel de inversión mediante en el uso de grúas móviles controladas por ordenador y robots.

Ahora bien, la completa automatización reduce las posibilidades del almacén para ocuparse de productos distintos del tipo estándar si se produce alguna avería resulta difícil debido al diseño de estos almacenes operar de forma manual lo que puede significar que el sistema llegue a paralizarse totalmente.

Grafico 57. Sistema de estanterías



2.1.3 Necesidades de un Sistema de Almacenamiento

¿Por qué es necesario almacenar mercancías? La respuesta es: Porque nunca la cadena de suministro va a estar lo suficientemente alineada como para no necesitar almacenar producto en alguna de sus fases.

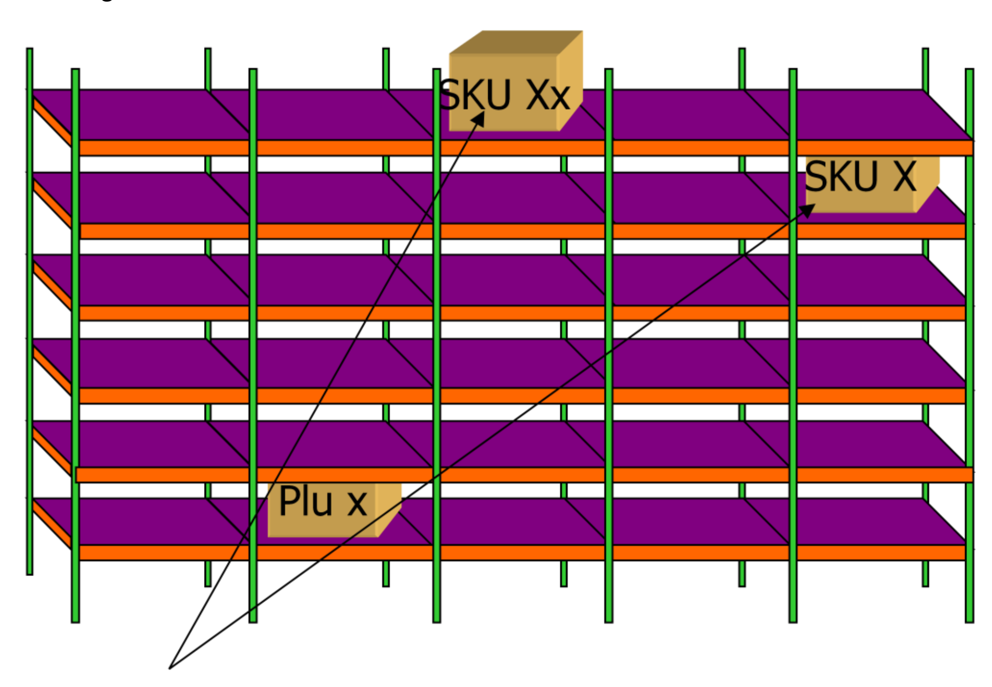


Grafico 58. Ejemplo de posiciones fijas en Estanterías

Pese a la existencia de diversos factores que determinan el mantenimiento de cierta cantidad de inventario, con el fin de generar un nivel de servicio alto, el pronóstico de la demanda sigue siendo la principal razón por la cual todas las empresas, ya sean distribuidoras, mayoristas o fabricantes, cuentan con un stock (inventario) mínimo de productos; requiriendo, por su consiguiente, sistemas para su almacenamiento.

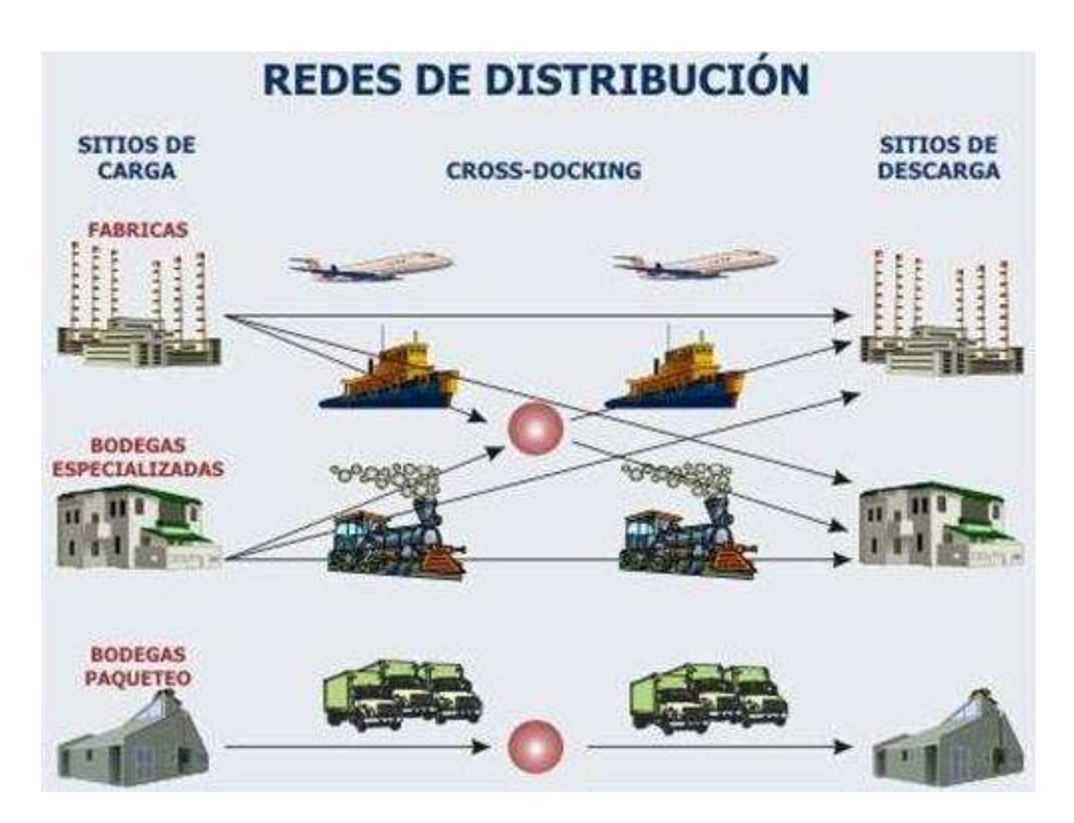


Grafico 59. Modelo de redes de almacenamiento y distribución

En este punto es necesario aclarar que existen bodegas y centros de distribución que realizan otras tareas adicionales al almacenamiento de mercancías. De esta manera es factible encontrar bodegas destinadas a operaciones de crossdocking y/o consolidación de carga, y otras en las que se realizan actividades complementarias de empaque y etiquetado de productos, por citar solo dos aplicaciones.

2.1.3.1 Responsabilidad de los inventarios

Los inventarios son un conjunto de recursos útiles, que se encuentran ociosos por algún tiempo, que tiene valor para la compañía y que van a entrar a la corriente comercial. Es la actividad más importante dentro del almacenamiento y que genera más “ruido” al interior de una compañía, ya que es el activo de más fácil realización o venta, lo que implica un control permanente del estado y cantidades almacenadas.

Siempre en la actividad diaria se debencontrolar las variables que se presentan y apoyar las decisiones de la dirección respecto al manejo de los inventarios con nuestro análisis, algunas de las preguntas claves son:

- ¿Qué artículos deben mantenerse en inventario?
- ¿Cuáles se producen o se piden, cuales se descontinúan o no, cuales se conservan o no, cuales se venden a precio de recuperación o no?
- ¿Cuales se dan de baja en los libros o no, cuales se reponen o no?
- ¿Cuánto debe ordenarse o producirse? se utilizan métodos cuantitativos
- ¿Qué tipo de sistema de control de inventario debe usarse? puede ser manual o computarizado pero que mantenga registros exactos y controle entradas y salidas

2.1.3.2 Importancia de un buen sistema de control de inventarios

- Reduce al mínimo la posibilidad de los retrasos por la Producción
- Elimina la duplicación de pedidos y favorece la mejor utilización de los materiales mediante transferencias entre departamentos y/o compañías.
- En las compras, pueden lograrse descuentos y disminuir en los costos y/o gastos de envíoes esencial para la contabilidad sobre todo la contabilidad de costos.
- Disuadir a las personas poco honradas, que tuvieran intención de robar. Reduce al mínimo las pérdidas por malos tratos o descuidos.

2.1.4 Razones y principios para el almacenamiento

Razones: Hay cuatro razones básicas para usar un espacio de almacenamientoasi:

Reducción de los costos de producción-transporte. El almacenamiento y el inventario asociado al mismo son dos factores que generan nuevos gastos. No obstante, ese aumento de costes se compensa con la disminución de los transportes y producción, ya que se mejora la eficiencia de ambos procesos.

Coordinación de la demanda y el suministro. Las empresas que tienen una producción de carácter estacional y una demanda razonablemente constante suelen tener problemas de coordinación entre la demanda y el suministro. Un claro ejemplo de ello son las empresas de alimentación, ya que, para mantener su oferta de frutas y vegetales enlatados, deben almacenar toda su producción en las épocas de recogida con el fin de abastecer el mercado el resto del año. Por el contrario, las empresas que deben suministrar un producto o un servicio de carácter estacional y con demanda incierta normalmente producen de forma constante durante todo el año con objeto de minimizar los costesde producción y de crear los inventarios suficientes para dar respuesta a la demanda que se pueda generar en las épocas de venta.

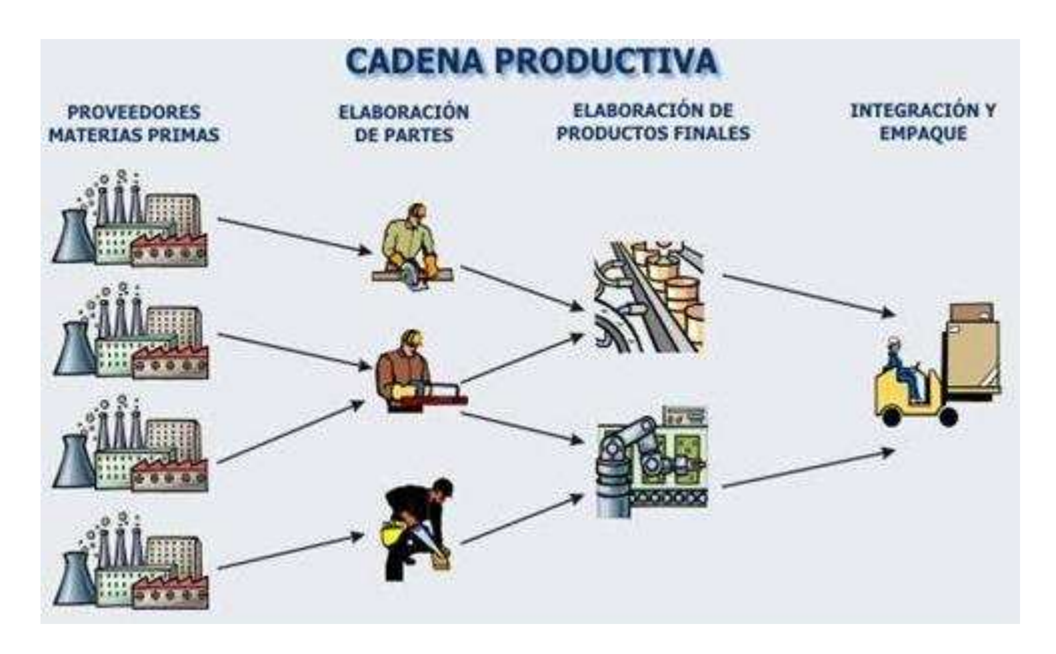


Grafico 60. Integración de la cadena productiva

Ejemplos de este tipo de empresas son los fabricantes de aparatos de aire acondicionado o de muñecos de Navidad. Otro factor que puede crear la necesidad de emplear almacenes son los precios de los productos. Aquellas mercancías y artículos que experimentan grandes variaciones en el precio de un período a otro pueden obligar a las empresas a hacer compras de los mismos por adelantado, de modo que se obtengan a precios más bajos, compensando así el coste de los almacenes necesarios para su mantenimiento.

Apoyo al proceso de producción. El almacenamiento puede formar parte del proceso de producción. La fabricación de ciertos productos, como quesos, vinos o licores, requiere un período de almacenamiento para su maduración.

Apoyo al proceso de comercialización. La comercialización generalmente se ocupa de cuándo y cómo estará disponible el producto en el mercado. El almacenamiento se emplea aquí para dar valor a un producto, de modo tal que si se almacena el mismo cerca del cliente, el tiempo de entrega disminuye. Esta mejora en el servicio al comprador puede generar un incremento de las ventas.

2.1.4.1 Principios de Almacenamiento

Definir:

La unidad más grande.

El movimiento de productos debe hacerse en la mayor cantidad posible en cada momento.

- A medida que la cantidad es más grande, menor el número de movimientos.
- Menor costo en personal.
- Menor costo en equipos
- Unidades de manejo homogéneas
- Métodos de manipulación estandarizados
- Mayor control sobre los inventarios.

La ruta más corta.

Los recorridos constituyen el mayor componente del costo por personal

- Usualmente llega al 80% de este rubro
- Menores distancias en los procesos más recurrentes
- Tiempos de operación cortos, mayor rendimiento del recurso
- Reducción de los costos de operación en equipos
- Menor uso de combustible o baterías
- Menor desgaste en bandas transportadoras
- Menor gasto de mantenimiento

El espacio más pequeño.

Reducción en costo de almacenamiento

- Menores áreas requeridas
- Mayor rotación del inventario posible
- Menores inversiones en construcciones o arrendamientos
- Aprovechamiento del área disponible
- Procesos más simples
- Distancias cortas
- Control sobre agotados y devoluciones

El tiempo más corto.

El tiempo empleado debe ser el mínimo posible

- Procesos estandarizados
- Menores costos en personal
- Mejor cumplimiento de los niveles de servicio ofrecidos
- Reducción de tiempos muertos
- Planeación del requerimiento de recursos (personal, equipos, etc.).

El mínimo número de manipulaciones.

Tocar los productos la menor cantidad de veces posible

- Menos costos por averías

- Menores tiempos en los procesos
- Mayor continuidad del flujo de materiales

Cada manipulación debe agregar valor

- Incurrir en el menor gasto posible
- Menor consumo de tiempo y recursos
- Mayor rentabilidad del proceso

Agrupar y recolectar

Manejo conjunto de productos y operaciones similares

- Condiciones similares de conservación
- Igual rango de dimensiones y peso
- Productos de características especiales (de alto valor)
- Reducción en los tiempos muertos (liberación de equipos, personal en espera)

Línea balanceada

Actividades Secuenciales

- Evitar inventarios en proceso o en espera (pedidos completos)
- Maximización del flujo general de los materiales

Las actividades de menor capacidad (cuellos de botella) acumulan inventario en proceso

- Desperdicio de la capacidad de las actividades más rápidas

Principios Generales

- Artículos pesados cerca a despacho y en primeros niveles
- Artículos de mucha rotación cerca a la salida y en arrumes
- Posiciones de reserva cerca al área de selección donde está la posición fija del artículo.
- Máxima utilización del Volumen de Almacenamiento (Altura)
- Facilidad de acceso de personal y equipo.
- Almacenamiento en ABC, según movimiento de salida
- Selección de equipos según perfil de los artículos.

2.1.4.2 La seguridad en el almacenamiento

Grafico 61: Riesgos y accidentes en Centros de Distribución



Un programa de seguridad eficaz, es un requisito indispensable de la buena administración de las bodegas. La alta eficiencia es requerida para competir en el almacenamiento moderno, abarca los riesgos del rápido movimiento del equipo, almacenaje a gran altura y el manejo de una gran variedad de productos distintos. Hay que dar prioridad a la salud y la seguridad del personal en cada función de manejo y almacenaje. Las razones para ello son tanto de humanidad como de economía. Indudablemente, toda persona responsable quiere el bienestar físico de sus semejantes, y la gente responsable es la que administra las grandes compañías. Del lado de la economía la seguridad y la salud de los trabajadores son indispensables para lograr una eficiencia continua. Puede ser posible manejar eficientemente una bodega durante poco tiempo sin tener en cuenta la salud y seguridad de los trabajadores, pero esas condiciones tienen que ser temporales. Un alto grado de eficiencia y la inseguridad en las condiciones de trabajo son incompatibles. La prevención de un solo accidente serio, puede compensar el costo y el esfuerzo adicionales para mantener en vigor un programa de seguridad durante muchos años.



Grafico 62. Características principales de un buen sistema de seguridad industrial en bodegas.

Las características principales de un buen programa de seguridad para las bodegas, son las asignaciones apropiadas del trabajo, el orden y la limpieza, los sistemas de protección, las practicas de seguridad, las comunicaciones eficaces y la capacitación permanente.

2.1.4.3 Alternativas de almacenamiento

El almacenamiento puede tener lugar bajo una serie de acuerdos financieros y legales. Cada uno presenta una alternativa diferente a la hora de evaluar el sistema que se utilizará. Son importantes dos alternativas, aunque las diferentes combinaciones de las dos pueden crear una variedad casi infinita. Las alternativas básicas son bodegas propias o en arrendamiento, existen otras opciones como, operadores logísticos que se encargan dependiendo del grado de especialización en manejar una o varios procesos de la cadena de abastecimiento. (Que veremos más adelante), A continuación se presentan las operaciones propias.

1. **Almacén o bodega propia**

- Almacenamiento menos costoso que arrendado, si hay gran utilización de las instalaciones durante la mayor parte del tiempo, a mayor utilización del total del espacio el porcentaje de almacenamiento/costo mercancías almacenadas es menor.
- Mayor grado de control sobre las operaciones de almacenamiento, lo cual ayuda a asegurar un almacenamiento eficiente y un alto nivel de servicio.
- La propiedad privada puede ser la única alternativa práctica cuando el producto requiere personal y equipo especializado, como productos farmacéuticos y ciertos químicos
- Los beneficios que resultan de la posesión de un bien inmueble.
- El espacio puede modificarse para otros usos en un tiempo futuro, como instalaciones de manufactura o producción.
- El espacio puede servir como base para oficinas, departamento de tráfico o departamento de compras.

2. **Almacén o bodega alquilada**

- El almacenamiento en bodegas arrendadas ofrece muchas ventajas, un número de las cuales son las opuestas a la de bodegas propias, Algunas de estas son las siguientes:
- No hay inversión fija. El uso de almacenamiento no requiere de inversión de la empresa. Todos los costos de almacenamiento son variables lo que libera capital de inversión.
- Las inversiones en las adecuaciones o cambios de infraestructura física son un gasto para el corto o mediano plazo de utilización de la bodega, es recomendable hacer adecuaciones que no generen un alto costo y/o utilizar estructuras desarmables y de fácil traslado.
- El costo de almacenamiento será siempre proporcional al costo del arrendamiento, y actúa de igual manera que si fuera bodega propia, a mayor inventario menor será el costo.
- Para modernización de procesos operativos o crecimiento hay flexibilidad para ocupar o trasladar el inventario a una bodega mayor o de mejores especificaciones.

2.1.5 Costos de almacenamiento

Dicen que "lo que no se mide no se mejora" . . . . .

Pero en la actualidad se va mas allá: " Lo que no se mide, no se controla; lo que no se controla, no se administra".

A pesar de ser una función importante, el almacenamiento no agrega valor al producto, solo costos; éstos son:

Costos de la operación:

- **Salarios del personal de la bodega.**
- **Depreciación o arrendamiento de:**

Bodega
Montacargas y equipos de manejo
Estanterías
Equipos de tecnología.
Equipos de seguridad.
Estibas- canastas.

- **Mantenimiento de:**

Equipos.
Instalaciones.
Estanterías.
Estibas- canastas.
Equipos de seguridad

- **Servicios públicos.**
- **Impuesto predial.**
- **Vigilancia.**
- **Seguros de la infraestructura.**

Costos administrativos:

- **Depreciación y mantenimiento de equipos de oficina.**
- **Papelería**
- **Comunicaciones**

COSTOS DE ALMACENAMIENTO		
Nomina	$ 8.671.271	25,7%
Depreciaciones	$ 9.588.000	28,5%
Seguros e impuestos	$ 2.200.000	6,5%
Mantenimiento de equipos y locaciones	$ 4.705.000	14,0%
Servicios generales y otros	$ 2.256.000	6,7%
Material de empaque	$ 1.359.000	4,0%
Vigilancia	$ 1.397.000	4,1%
Personal temporal	$ 3.516.000	10,4%
TOTAL	**$ 33.692.271**	
Numero de cajas almacenadas / mes	149.000	
Costo por caja almacenada	**$ 226,1**	

Tabla 1. Ejemplo para calcular los costos de almacenamiento por caja

Aspectos que influyen en los costos de almacenamiento.

- Administración de personal (capacitado)
- Políticas de inventarios claras.
- Centralización de almacenes o bodegas.
- Exactitud en los registros.
- Tiempos de preparación cortos.
- Disminución del tamaño de los pedidos.
- Aumento de las frecuencias de despacho.
- Tasa de ocupación.
- Tipo de instalaciones.
- Cantidad de manipulaciones.
- Numero de referencias.
- Daños o averías por mala manipulación y/o operación de equipos.

En los costos logísticos porcentajetotal de la operación no debe exceder el 6% sobre la venta y los costos de almacenamiento no deben ser mayores al 20% del total del costo logístico y normalmente se distribuyen de la siguiente manera:

COSTOS DE OPERACIÓN CD'S

ESTADISTICAS MUNDIALES

PORCENTAJE DEL COSTO TOTAL DE BODEGAJE	
1. MANO DE OBRA	45.7%
2. ALMACENAMIENTO	21.5%
3. SERVICIOS PUBLICOS	4.4%
4. EQUIPOS	6.9%
5. MATERIALES	8.3%
6. OTROS	13.1%

Tabla 2. Costos de operación en Centros de Distribución.

2.2 Métodos de Almacenamiento

2.2.1 Gestión de ubicación.

Una vez terminada la recepción, también finaliza el alto riesgo de pérdida de las mercancías por robo, entonces el foco se pone en la eficiencia del movimiento de la zona de recepción a la de almacenamiento. Es muy común concentrarnos o darle más importancia a la velocidad con que los operarios mueven las mercancías en los pallets con montacargas hasta el almacén, pero poco se hace para analizar la correcta ubicación de los materiales dentro de la bodega.

Al menos debe contarse con una persona que planee el espacio del almacén o bodega, donde ubicar los materiales recibidos, como podrían reordenarse los pallets ya almacenados, que ingreso de pallets se esperan, y donde serán colocados dentro de la bodega. Esta persona debe definir cuanto espacio dejar para almacenar cada uno de los ítems que están por llegar, así como definir las posiciones en que se almacenaran. Para esto se aplican diferentes criterios:

1. Clasificar los ítems según su rotación o nivel de ventas y definir, para cada zona o posición del almacén, que ítems podrá almacenar según rotación. Así, las áreas cercanas al despacho se destinaran a ítems de alta rotación y las lejanas a los de baja rotación. De esta forma se reducirán las distancias por recorrer (especialmente en la preparación de pedidos) y se necesitará menos equipo para mover los materiales. Esto obliga a revisar permanentemente la rotación de cada ítem, lo cual varía con el tiempo.

2. Ubicar los materiales dando prioridad a la sencillez visual y la posibilidad de recordar marcas o tipos de productos (peligrosos, con temperatura controlada, voluminosos, de manejo arriesgado, alto costo)
3. Sistemas mixtos.

Estas reglas suelen llamarse reglas de BPA (Buenas Prácticas de Almacenamiento) y han de existir, se cuente o no con un software que facilite la tarea del planeador de almacenamiento.

2.2.2 Factores que condicionan el funcionamiento optimo del almacén

El almacenamiento de materiales depende de la dimensión y características de los materiales. Estos pueden exigir una simple estantería hasta sistemas complicados, que involucran grandes inversiones y complejas tecnologías. La elección del sistema de almacenamiento de materiales depende de los siguientes factores:

1. Espacio disponible para el almacenamiento de los materiales.
2. Tipos de materiales que serán almacenados.
3. Número de artículos guardados.
4. Velocidad de atención necesaria.
5. Tipo de embalaje.

2.2.3 Características de los productos que condicionan la distribución de las zonas de almacenamiento

Para facilitar el almacenamiento y proteger la mercancía debemos clasificarlas por “familias” o tipos de producto con características parecidas o compatibles, el procedimiento más común es generar un agrupamiento que puede ser así:



Grafico 63. Clasificación por características o familias

Teniendo la agrupación por característicasentonces debemos revisar el espacio y tipo de almacenamiento para su ubicación, para esto evaluamos las zonas requeridas de acuerdo a sus condiciones y el lay Out (termino en ingles que se utiliza para referirse a la disposición de los elementos en un almacén)

Racking: permite utilizar de manera eficiente el espacio vertical, almacenando existencias en grandes racks. Sin embargo, la recogida puede requerir mayor trabajo y ser más costosa, ya que es necesario utilizar sistemas automáticos de elevación.

- **Por zonas**: despacha la recogida, permanencia y envío agrupando existencias de características comunes juntos en lugares de fácil acceso. La zonificación, sin embargo, puede resultar en una utilización del espacio menos eficiente. Como los requerimientos de espacio para existencias se amplían más allá de la capacidad de un área, puede ser comprimido en otra, malgastando el espacio.
- **Aleatorio**: agrupa productos de acuerdo al tamaño de los lotes y el espacio disponible sin relacionar las características de los productos.

Aunque el espacio del almacén se utiliza eficientemente, el almacenamiento aleatorio no ayuda a la recogida rápida, especialmente cuando se trata de grandes cantidades.

- **De temporada o promocionales**: los productos sujetos a temporalidades son ubicados en áreas de fácil recogida y abastecimiento para minimizar los costes de manipulación.
- **Cuarentena de alto riesgo**: estos productos, tales como las sustancias controladas, las existencias de alto valor o armas de fuego requieren condiciones especiales de almacenamiento, incluyendo el acceso restringido que precisa especial control y supervisión para la recogida y envío, así como un seguimiento especial de la trazabilidad dentro del almacén para prevenirse de los robos.

- **De temperatura controlada**: Si es necesario almacenar productos que requieren áreas de temperatura controlada, es importante tener en cuenta la seguridad de los empleados y protegerlos de los repentinos cambios de temperatura. La manipulación de los productos puede también ser más lenta debido a tiempo limitado que se puede pasar en el entorno de temperatura controlada.

Para facilitar la localización de los materiales almacenados en la bodega se utilizan sistemas de codificación de ubicaciones y de los materiales. Las ubicaciones se pueden codificar numérica o alfanuméricamente.

2.2.3.1 Identificación de ubicaciones

En el punto anterior se han descrito las diferentes zonas que puede contener un almacén. Todas estas zonas deben estar perfectamente identificables y conocidas por el personal habilitado a entrar en el almacén.
Para ello, las prácticas más habituales son la delimitación de las zonas por colores o la presencia de carteles con la denominación de las zonas, colgados o posados en el suelo.
En el almacén toda ubicación debe poseer su codificación única que la diferencie del resto. El método de codificación es decisión propia de la empresa, no existiendo una codificación perfecta para todas las empresas.

Cada compañía debe buscar la suya en función del número de almacenes,zonas en cada uno de ellos y las ubicaciones en cada zona (estanterías...).Las ubicaciones pueden codificarse por:
Estanterías: cada estantería tiene asociado una codificacióncorrelativa, del mismo modo que en cada una de ellas, sus bloquestambién están identificados con numeración correlativa, así como lasalturas de la estantería, empezando del nivel inferior y asignandonúmeros correlativos conforme se asciende de altura.
Por Pasillo: en este caso, son los pasillos los que se codifican connúmeros consecutivos. En este caso, cada dos estanterías se vancodificando sus bloques, ya que la relación es de un pasillo por cadados estanterías. La profundidad de las estanterías se codifica connumeraciones de abajo arriba, asignando números pares a la derechae impares a la izquierda, y empezando por el extremo opuesto en elsiguiente pasillo.
Codificación por estantería Codificación porpasillo.

A continuación se presenta un ejemplo de codificación de estanterías:
El código de cada estantería será de 4 dígitos:
Primer dígito: letra mayúscula representando el lugar que ocupa la estantería en el conjuntototal. Las estanterías se nombrarán con una letra consecutiva del abecedarioempezando de derecha a izquierda. Por ejemplo, la estantería más cercana alas oficinas será la “A” y su compañera la “B” y así sucesivamente.
Segundo dígito: número de posición que ocupa el pallet en la estantería (fila=empezando anumerar de abajo arriba, considerando abajo el hueco más cercano al muellede descarga, es decir, a la cabecera). El número de posiciones

posibles depallets en una estantería y en un nivel varía entre 01-41, 01-44, 01-29 y 01-32.

Tercer dígito: número del nivel (altura) al que se puede ubicar un pallet. Por tanto, tendremos4 niveles máximos:

Modulo →

BLOQUE A	PASILLO 1	BLOQUE B	BLOQUE C	PASILLO 2	BLOQUE D
20		20	20		20
19		19	19		19
18		18	18		18
17		17	17		17
16		16	16		16
15		15	15		15
14		14	14		14
13		13	13		13
12		12	12		12
11		11	11		11
10		10	10		10
9		9	9		9
8		8	8		8
7		7	7		7
6		6	6		6
5		5	5		5
4		4	4		4
3		3	3		3
2		2	2		2
1		1	1		1

ZONA DESPACHOS

ZONA DE RECEPCIÓN

BLOQUE	**C**	**MODULO**	**12**
BLOQUE	A	MODULO	12

La dirección seria: C-12

La dirección seria: A-12

Grafico 64. Ejemplo de codificación de estanterías

2.2.3.2 Identificación y trazabilidad de mercancías

Al igual que las ubicaciones, o incluso con mayor importancia, la totalidad delas mercancías almacenadas deben ser codificadas asignandoidentificaciones únicas por artículo. Y aún más, está codificación debe estarrelacionada con la utilizada para identificar las ubicaciones y con el resto deprocesos de la empresa – no sólo los logísticos -.Con ello, se consigue disponer de los pasos que sigue una mercancíadeterminada, tanto en el sentido de la cadena de valor, como a la inversa,en el caso de que el origen de búsqueda proceda, por ejemplo, del Cliente,es decir, su trazabilidad.

Desafortunadamente, todavía son muchas lasempresas que desaprovechan las enormes posibilidades que ofrece disponerde la información para el rastreo de los artículos que circulan o han circuladopor la empresa.Gracias a los avances tecnológicos, la codificación normalizada demercancías y ubicaciones junto a su relación es hoy en día rápida ycómodamente realizable mediante la identificación automática.

El sistema numérico es el más utilizado en las empresas por su simplicidad, facilidad de información e ilimitado número de artículos que abarca.

Un ejemplo ilustrativo, es el manejo para los insumos médicos adonde existen muchos productos iguales, en este caso agujas hipodérmicas pero de diferentes especificaciones o medidas, el código “familiar” es el 10 **(10, AGUJAS)** y los siguientes dígitos, 33 indican el producto exacto (**33, HIPODÉRMICA 25 X 1).**

Código	Descripción
1033	AGUJA HIPODÉRMICA 25 X 1
1013	AGUJA HIPODÉRMICA 20 X 1-1/2
1027	AGUJA HIPODÉRMICA 23 X 1-1/2
1039	AGUJA HIPODÉRMICA 27 X 1/2
1007	AGUJA HIPODÉRMICA 18 X 1-1/2
1060	AGUJA HIPODÉRMICA 25 X 5/8

Tabla 3. Ejemplo de insumos médicos

2.2.4 Método A B C

Una empresa que utilicé este sistema debe dividir su inventarios en tres grupos: A, B, C. en los productos "A" se ha concentrado la máximainversión. El grupo "B" está formado por los artículos que siguen a los "A" en cuanto a lamagnitud de la inversión. Al grupo "C" lo componen en su mayoría, una gran cantidad deproductos que solo requieren de una pequeña inversión. La división de su inventario en productosA, B y C permite a una empresa determinar el nivel y tipos de procedimientos de control de inventario necesarios. El control de los productos "A" debe ser el más cuidadoso dada la magnitud de la inversión comprendida, en

tanto los productos "B" y"C" estarían sujetos a procedimientos de control menos estrictos.

En el gráfico adjunto encontraran una clasificación típica tipo ABC

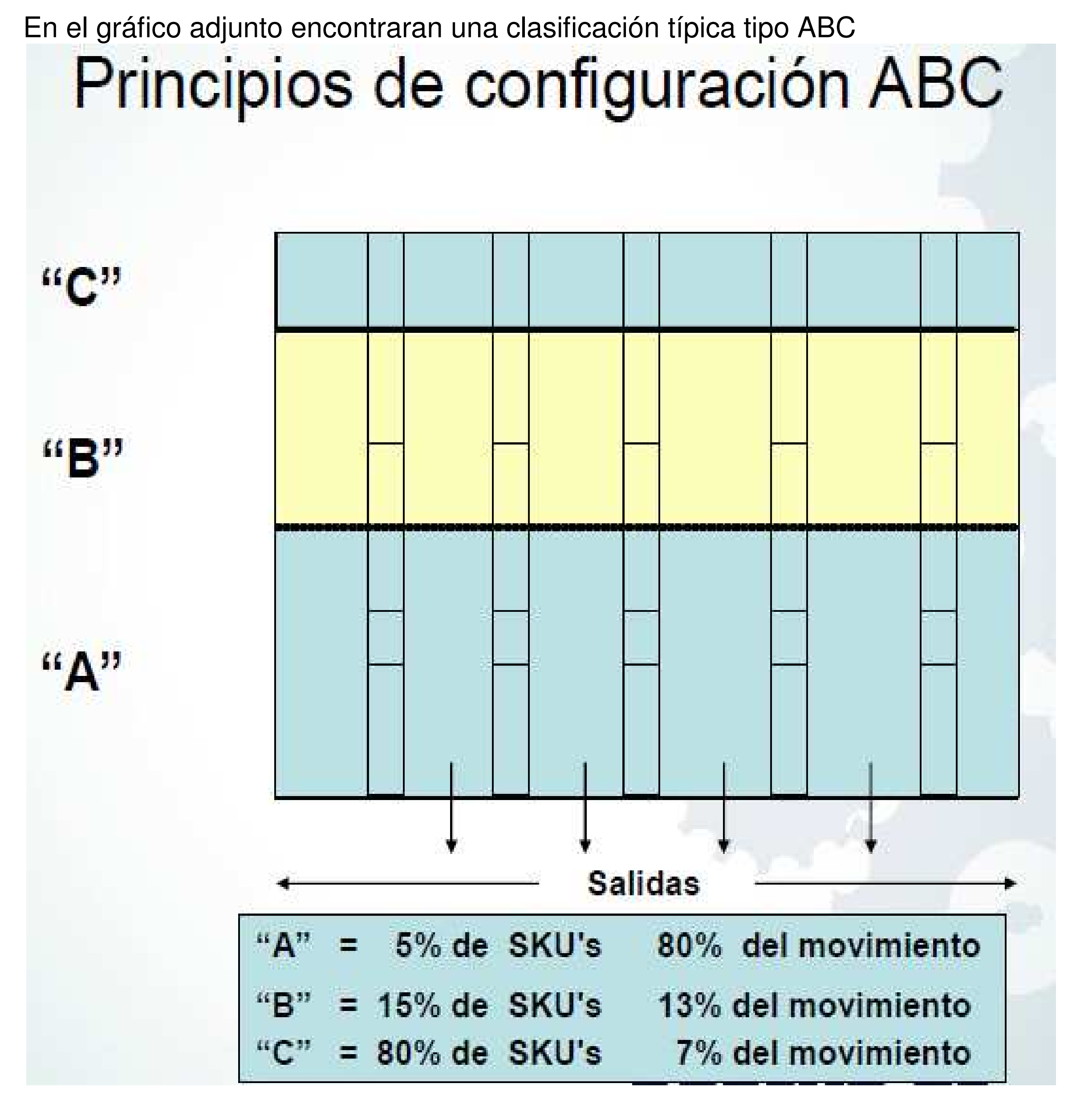


Grafico 65. Principios de Configuración ABC

O sea que los tipo A son el 5% de las referencias o códigos que generan el 80% del movimiento, (deben estar lo más cerca posible a las áreas de recepción y despachos) tipo B son el 15% de las referencias que generan el 13% del movimiento(en la zona intermedia del almacenamiento) y los tipo C son el 80% de las referencias que solamente generan el 7% del movimiento.
Ya en la distribución física (lay out) en el espacio puede ser así:

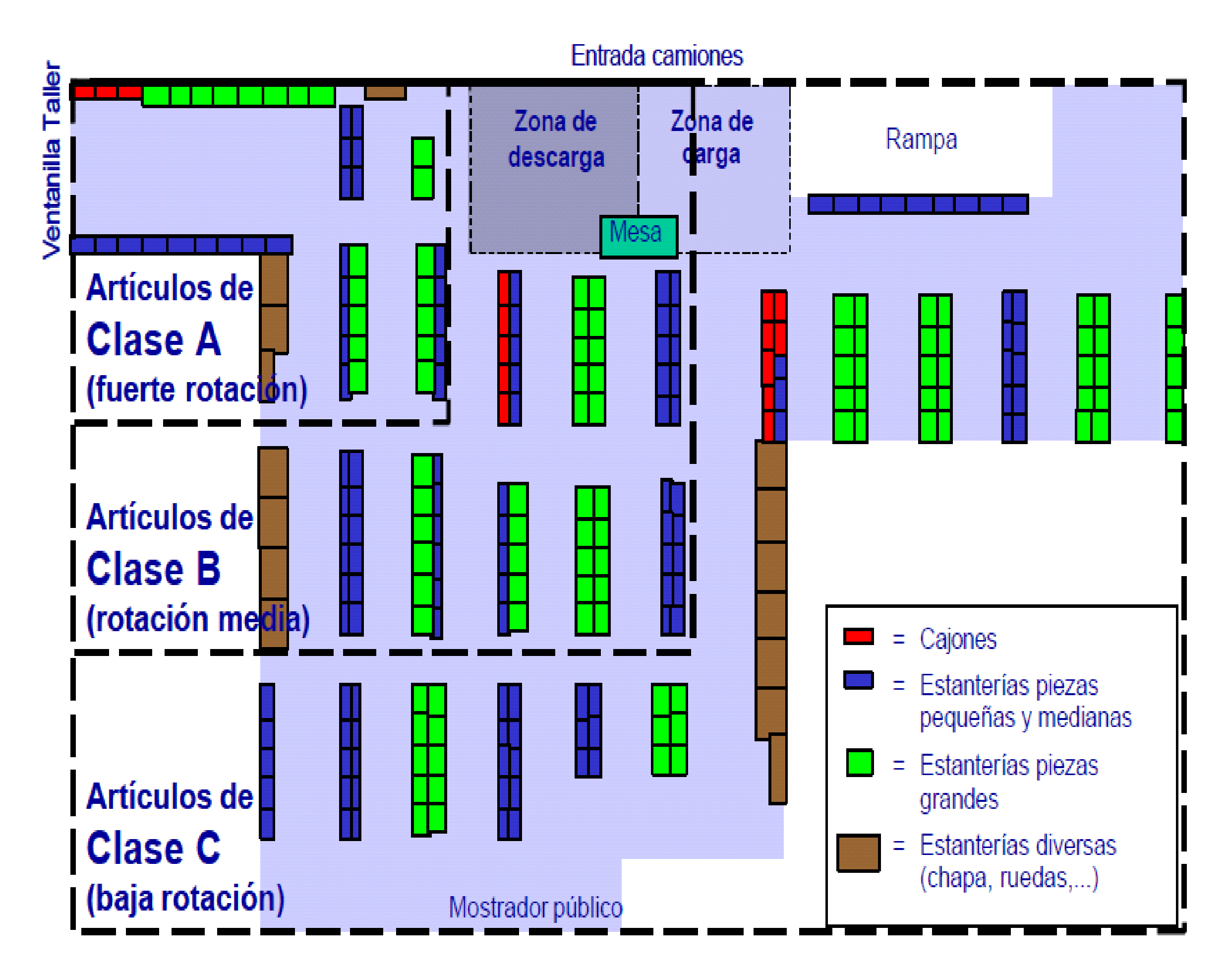


Grafico 66. Ejemplo de Distribución física (Lay Out)

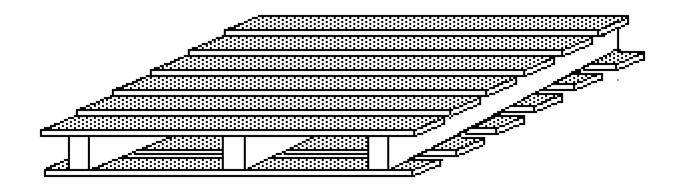
2.2.5 Almacenamientopaletizado (estibas), y/o a granel

El sistema de almacenamiento escogido debe respetar algunas técnicas imprescindibles. Las principales técnicas de almacenamiento de materiales son:

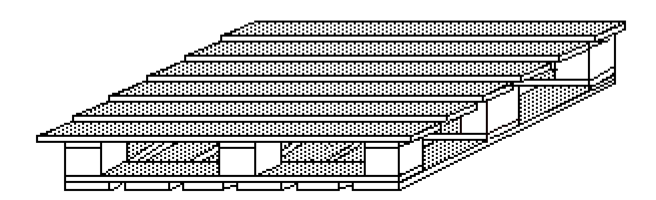
1. Carga unitaria: Se da el nombre de carga unitaria a la carga constituida por embalajes de transporte que arreglan o acondicionan una cierta cantidad de material para posibilitar su manipulación, transporte y almacenamiento como si fuese una unidad. La carga unitaria es un conjunto de carga contenido en un recipiente que forma un todo único en cuanto a la manipulación, almacenamiento o transporte. La formación de cajas unitarias se hacen a través de un dispositivo llamado pallet (estiba o plataforma), que es un estrado de madera o plástico, esquematizado de diversas dimensiones. Sus medidas convencionales básicas son 1200 mm x 1000 mm como patrón internacional para adecuarse a los diversos medios de transporte y almacenamiento. Las plataformas pueden clasificarse de la siguiente manera:

En cuanto al número de entrada en: plataformas de 2 y de 4 entradas.

a. Plataforma de 2 entradas: se usan cuando el sistema de movimiento de materiales no requieren utilizar equipos de materiales.



b. Plataforma de 4 entradas: Son usados cuando el sistema de movimiento de materiales requiere utilizar equipos de maniobras.



2. Cajas o cajones. Es la técnica de almacenamiento ideal para materiales de pequeñas dimensiones, como tornillos, anillos o algunos materiales de oficina, como plumas, lápices, entre otros. Algunos materiales en procesamiento, semiacabados pueden guardar en cajas en las propias secciones productivas las cajas o cajones pueden ser de metal, de madera de plástico. Las dimensiones deben ser esquematizadas y su tamaño pude variar enormemente, puede construirlas la propia empresa o adquirirlas en el mercado proveedor.

Más adelante en se profundizara en el tema del empaque, a continuación se les hacen algunas recomendaciones sobre el manejo del empaque de cartón para un mejor aprovechamiento y correcta utilización en la gestión del almacenamiento:

- Arrume los paquetes sobre plataformas de madera o estanterías, separándolos del suelo.
- Al hacer arrumes más altos que el alcance manual, utilice en lo posible elementos o equipos de montacargas o escaleras tipo tijera, nunca utilice los paquetes como escalones para pisar directamente sobre ellos.
- Arrume hasta una altura máxima de 5 metros, trabando los paquetes en cada tendido, para obtener un arrume estable y evitar un derrumbamiento.
- Utilice primero los paquetes que más tiempo lleven en almacenamiento, manteniendo así una rotación de inventarios
- Abrir las cajas plegadas y formar el fondo sin forzar sus esquinas o quebrar sus caras.

- Al pegar, encintar o grapar las aletas del fondo, asegúrese de que las cajas queden bien cuadradas.
- Llenado de Cajas: Introducir el producto en forma ordenada, sin empujar o doblar hacia fuera las caras laterales, ni rasgar las esquinas de la caja.
- Cuando es necesario trasladar las cajas con producto y aun éstas no están cerradas, tómelas por la base, nunca de las aletas superiores.
- Cerrado de Cajas: Para cerrar o sellar las aletas de la caja, utilice en lo posible el engomado, ya que ofrece mejor desempeño durante la vida del embalaje.
- El encintado ocupa el segundo lugar, y el grapado o cosido ocupa el tercer lugar.
- Para cerrar temporalmente las cajas, no entrelace o trabe sus aletas. Exija y utilice en sus cajas el diseño de ranurado especial, que permite cerrarlas sin dañarlas.
- Almacene las cajas con producto en bodegas cubiertas, en ambientes secos y con buena ventilación.
- Utilice equipos de montacargas con plataformas de madera (estibas) o escaleras para conformar arrumes más altos de su alcance manual, no utilice las cajas como escalones.
- Almacene las cajas con producto en bodegas cubiertas, en ambientes secos y con buena ventilación.
- Arrume las cajas sobre plataformas de madera o superficies elevadas del piso para protegerlas de la humedad, el derrame de líquidos y las suciedades.

3. Apilamientos: Se trata de una variación de almacenamiento de cajas para aprovechar al máximo el espacio vertical. Las cajas o plataformas son apilados una sobre otras, obedeciendo a una distribución equitativa de cargas, es una técnica de almacenamiento que reduce la necesidad de divisiones en las estanterías, ya que en la práctica, forma un gran y único estante. El apilamiento favorece la utilización de las plataformas y en consecuencia de las pilas, que constituyen el equipo ideal para moverlos. La configuración del apilamiento es lo que define el número de entradas necesarias a las plataformas.

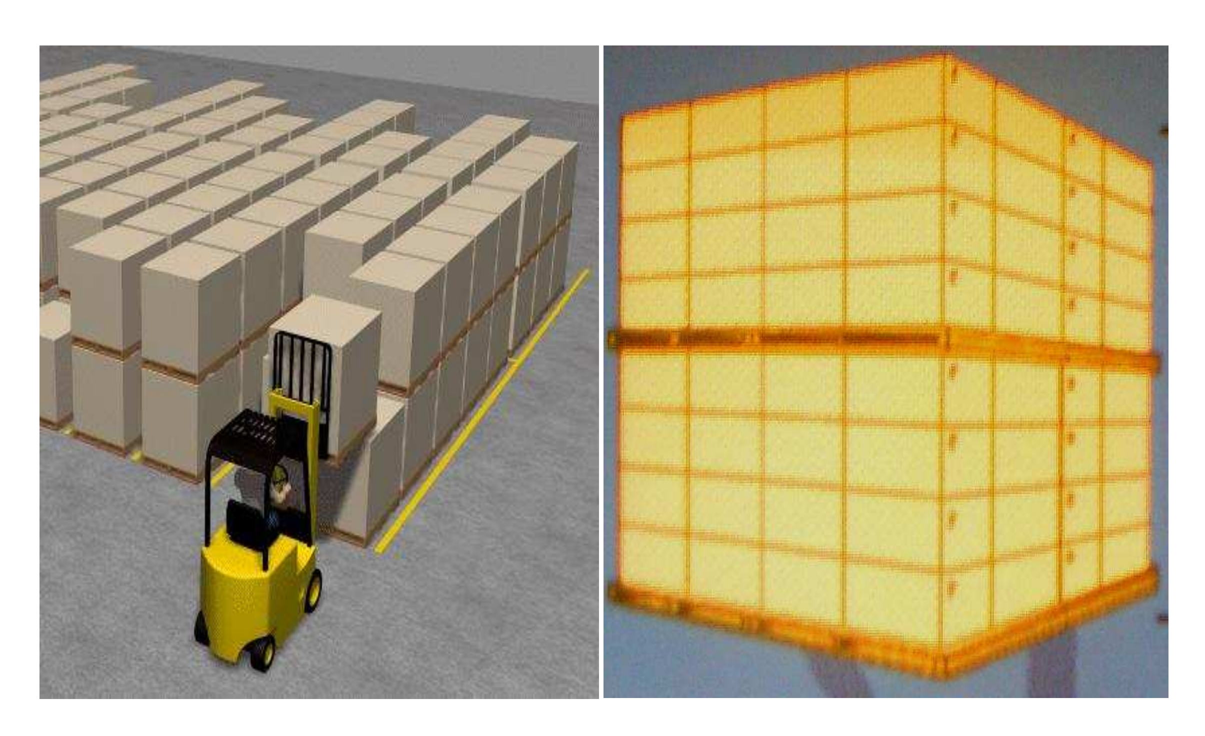


Grafico 67. Ejemplo de Apilamientos

4. Contenedores flexibles: Es una de las técnicas más recientes de almacenamiento, el contenedor flexible es una especie de saco hecho con tejido resistente y caucho vulcanizado, con un revestimiento interno que varía según su uso. Se utiliza para almacenamiento y movimiento de sólidos a granel y de líquidos, con capacidad que puede variar entre 500 a 1000 kilos. Su movimiento puede hacerse por medio de apiladoras o grúas.





Grafico 68. Ejemplo de contenedores flexibles

2.2.6 Revisión y/o validación física y documental de las mercancías recibidas

El registro oportuno de todas las operaciones diarias del almacén o bodega debe ser muy estricto,
Cuando se realizan movimientos de entrada o salida de productos es el momento en el que se tiene que hacer la verificación de cantidades, referencias y especificaciones del material a movilizar, los registros deben ser en tiempo real y deben estar asentados manual o sistémicamente, el movimiento debe ser en estricto apego a los términos contemplados en el documento de salida o entrada, es un procedimiento que no tienen mucha información disponible, la información se genera en el momento de elaborar el respectivo registro inmediatamente anterior al movimiento físico, considero que este es uno de los factores más importantes para una buena gestión de almacenamiento ya que de la información disponible (generada por los registros de los movimientos) depende en un gran porcentaje el diseño de estrategias de:

Venta: ofertas o promociones para evacuar producto.
***Compras**:* disponibilidad de espacio para negociar cantidades más grandes y obtener descuentos.
Control de inventarios: un programa de inventarios cíclicos o aleatorios tendrá mejor resultados.
Financieros: Tendremos los estados financieros actualizados y reales.
Ejemplo de un documento sencillo para registrar cualquier movimiento físico en el almacén:

Entrada y la Salida de almacén

Recibimos de		**Fecha Actual**		**Consecutivo**	

Factura Nº		**Fecha de Factura**		**Remisión**		**Fecha**	

Código	**Descripción**	**Lote**	**Fecha Venc.**	**Cantidad**

Observaciones	**Concepto**	**Recibido por**	**Entregado a**

2.3 Sistemas de almacenamiento

2.3.1 Clasificación general

Aunque ordinariamente no se reconoce así, a menudo el equipo de almacenaje es tan importante para el costo total y para el éxito de las operaciones de almacenamiento. Normalmente las compañías darían más atención a la forma en que se manejan sus artículos que la forma en que se almacenan.

Es probable que la mejor utilización del espacio sea la razón principal para utilizar estanterías para el almacenamiento, hay otras dos razones muy importantes, que son el mejoramiento de la eficiencia de manejo y evitar daños en las mercancías almacenadas. En algunas condiciones de almacenamiento, cualquiera de estas dos razones puede ser más importante que la mejor utilización del espacio. En cualquier valoración de la utilización de estanterías para almacenamiento, es muy importante considerar los tres factores: la utilización del espacio, la eficiencia de manejo, y los daños a las mercancías. En algunos casos se afectaran favorablemente los tres factores, mientras que es posible que en otro, solo uno o dos de ellos se afecten positivamente, y que el tercero se afecte negativamente. Por ejemplo, muchas veces habrá que sacrificar cierta eficiencia de manejo para lograr ahorros más significativos de espacio, para la reducción de daños en las mercancías. El almacenamiento en estantería debe basarse en el mejoramiento neto de las operaciones.

Los componentes normales de una estantería son:

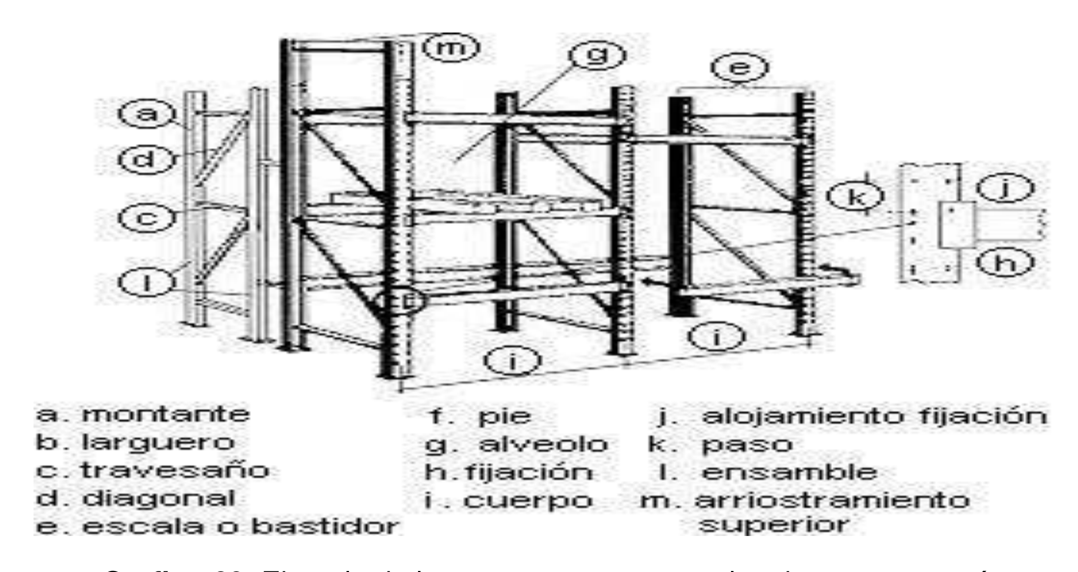


Grafico 69. Ejemplo de los componentes normales de una estantería

2.3.2 Tipos de Sistemas de almacenamiento

Los tipos principales de estantería para almacenamiento que se utilizan son:

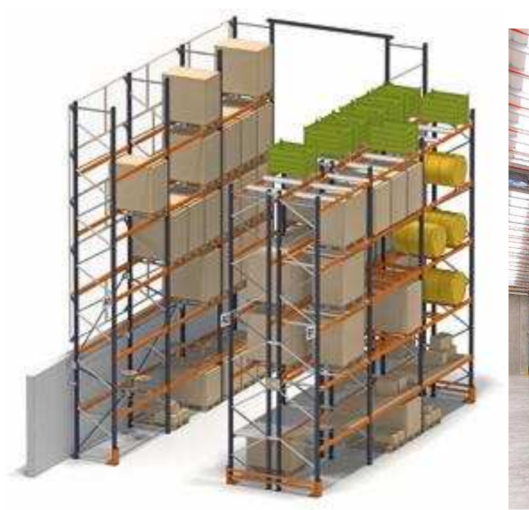
1. **APILADO A PISO**



Grafico 70. Mix de ejemplos de Apilados al piso

#	Nombre	Descripción	Aplicación
1	Apilado a piso	Las estibas con producto se colocan unas encima de otras sin estantería, normalmente se operan con montacargas contrabalanceados para alta productividad	Cementeras – Embotelladoras – Materias primas importadas – Productos minerales.

Tabla 4. Descripción y Aplicación del Apilado al Piso



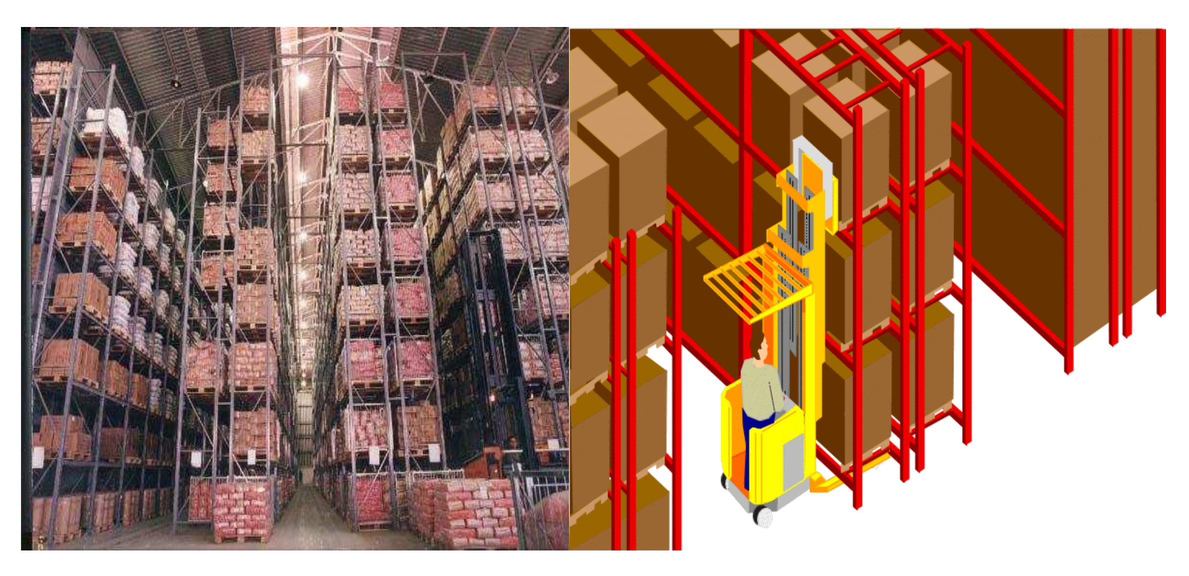


Grafico 71. Ejemplos de Estanterías Selectivas

2. SELECTIVO

Simple: para lotes pequeños donde se requiere alta selectividad.

#	Nombre	Descripción	Aplicación
2	Selectivo	Acceso directo y unitario a una estiba. Alta variedad de referencias y baja cantidad de estibas por referencia.	La más amplia gama de sectores productores y comercializadores, materias primas y productos terminados.

Tabla 5. Descripción y Aplicación de Estanterías Selectivas

3. **DOBLE PROFUNDIDAD**

Doble: para lotes grandes donde se requiere alta densidad de almacenamiento.



Grafico 72. Ejemplo de Estantería de doble profundidad

#	Nombre	Descripción	Aplicación
3	Doble profundidad	Acceso a dos estibas por cada frente de pasillo. Menor variedad de referencias que el anterior y mayor cantidad de estibas por referencia. Aumenta capacidad de almacenamiento a 33% con respecto a la anterior. Normalmente se requiere la primera viga de la estantería a nivel de piso para entrada inferior de las ruedas delanteras de un montacargas tipo doble reach	Aplicaciones generalizadas para materias primas, productos terminados y artículos en comercialización. Empresas papeleras, cárnicos, fertilizantes.

Tabla 6. Descripción y Aplicación de Estanterías de Doble Profundidad





Grafico 73. Ejemplos de Estantería de Doble Profundidad

4. COMPACTO

#	Nombre	Descripción	Aplicación
4	Compacto	Almacenaje por acumulación que facilita la máxima utilización del espacio disponible, tanto en superficie como en altura. Estanterías adecuadas para productos homogéneos con baja rotación y gran cantidad de estibas por referencia. **Ventajas** Rentabilidad máxima del espacio disponible (hasta un 85%). Eliminación de los pasillos entre las estanterías. Riguroso control de entradas y salidas. Admite tantas referencias como calles de carga haya. Existen dos sistemas de gestión de la carga: el sistema drive-in, con un único pasillo de acceso, y el sistema drive-thru con dos accesos a la carga, uno a cada lado de la estantería.	Productos masivos que entran a cuarentena, materias primas para empresas que trabajen con minerales. El sistema compacto es muy utilizado en cámaras frigoríficas, tanto de refrigeración como de congelación, que precisan aprovechar al máximo el espacio destinado al almacenaje de sus productos a temperatura controlada.

Tabla 7. Descripción y Aplicación de Estanterías Compacta



Grafico 74. Ejemplo de Estantería Push Back

5. SISTEMA PUSH BACK

Push back: para lotes de un mismo producto que sean mayores a 3 estibas.

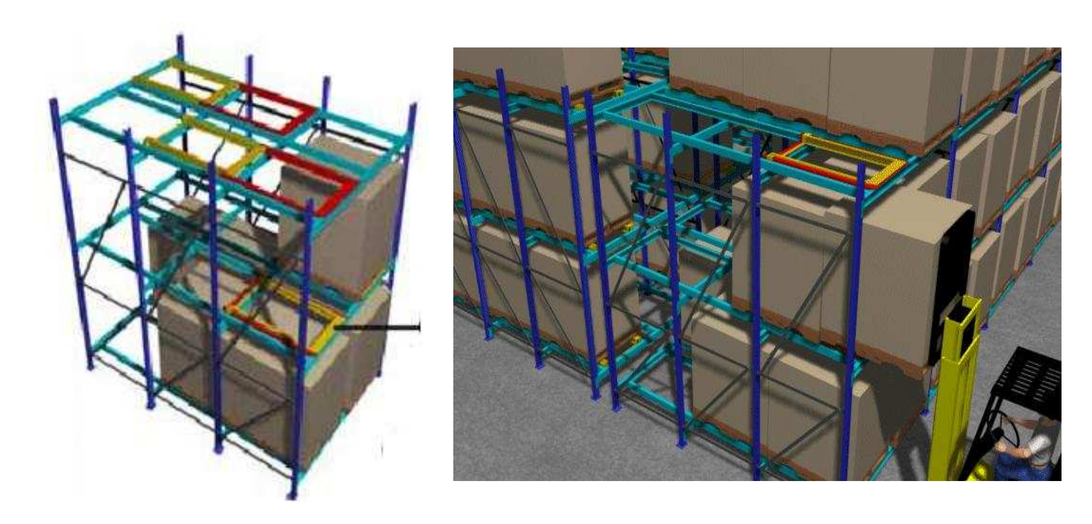


Grafico 75. Ejemplo de Estantería Push Back

#	Nombre	Descripción	Aplicación
5	Push back	Sistema de almacenaje por acumulación que permite almacenar hasta cuatro estibas en fondo por cada nivel. Todas las estibas de un mismo nivel, a excepción de la última, se asientan sobre un conjunto de carros que se desplazan, por empuje, sobre los carriles de rodadura. Ideal para el almacenaje de productos de media rotación, con dos o más paletas por referencia (sistema LIFO, última paleta que entra, primera que sale). **Ventajas** Óptimo aprovechamiento del espacio. Mínima pérdida de espacio en altura Cada nivel puede almacenar una referencia distinta.	Embotelladoras, cuartos frios

Tabla 8. Descripción y Aplicación de Estanterías Push Back





Grafico 76. Ejemplos de Estantería Dinámica

6. SISTEMA DINÁMICO

Estantería de flujo: para lotes grandes de un mismo producto y para acumulación de estibas y manejo de FIFO.

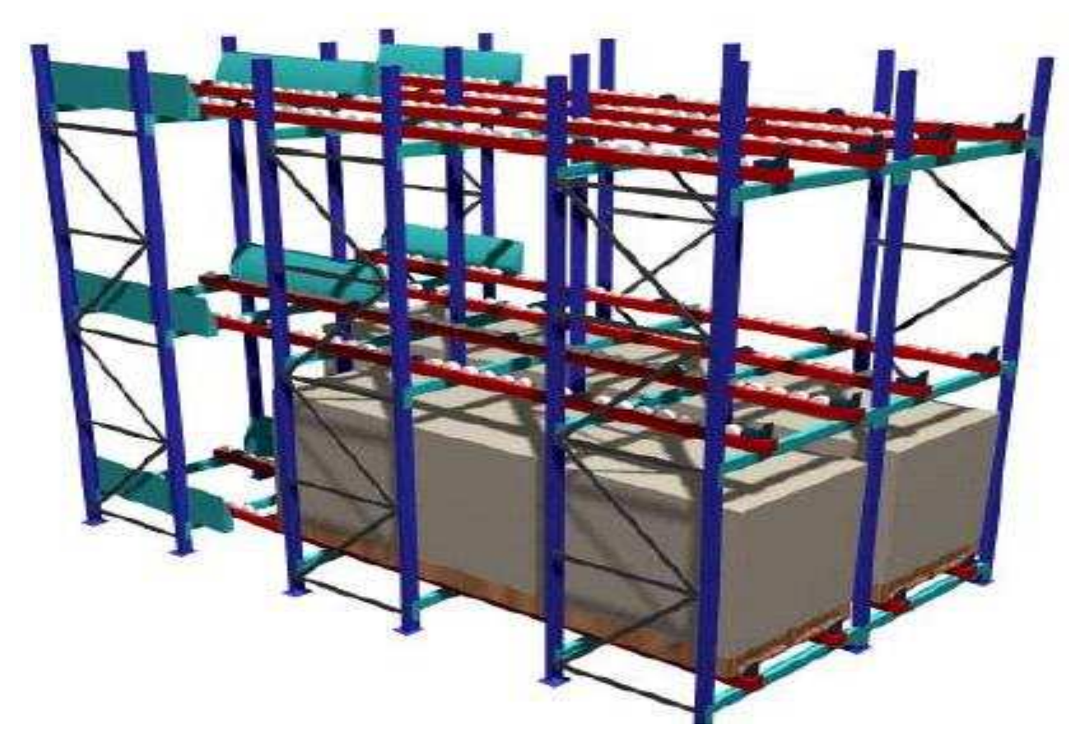


Grafico 77. Ejemplo de Estantería Drive In

Drive In: para lotes de un mismo producto que sean mayores a 6 estibas o para acumulación de estibas ya preparadas.



Grafico 78. Ejemplo de Estantería Drive In

#	Nombre	Descripción	Aplicación
6	Dinámico	Las estanterías incorporan caminos de rodillos con una ligera pendiente que permite el deslizamiento de las estibas, por gravedad y a velocidad controlada, hasta el extremo contrario. Perfecta rotación de las paletas (sistema FIFO). Ahorro de espacio y tiempo en la manipulación de las estibas Eliminación de interferencias en la preparación de pedidos. Excelente control del stock	Es un sistema idóneo para almacenes de productos perecederos, aunque es aplicable a cualquier sector de la industria o la distribución (alimentación, automoción, industria farmacéutica, química, etc.).

Tabla 9. Descripción y Aplicación de Estanterías Dinamicas



Grafico 79. Ejemplo de Estantería Cantilever

5. **CANTILÉVER**

Estantería en Cantiliver: Para almacenamiento de tuberías, en general, productos muy largos.

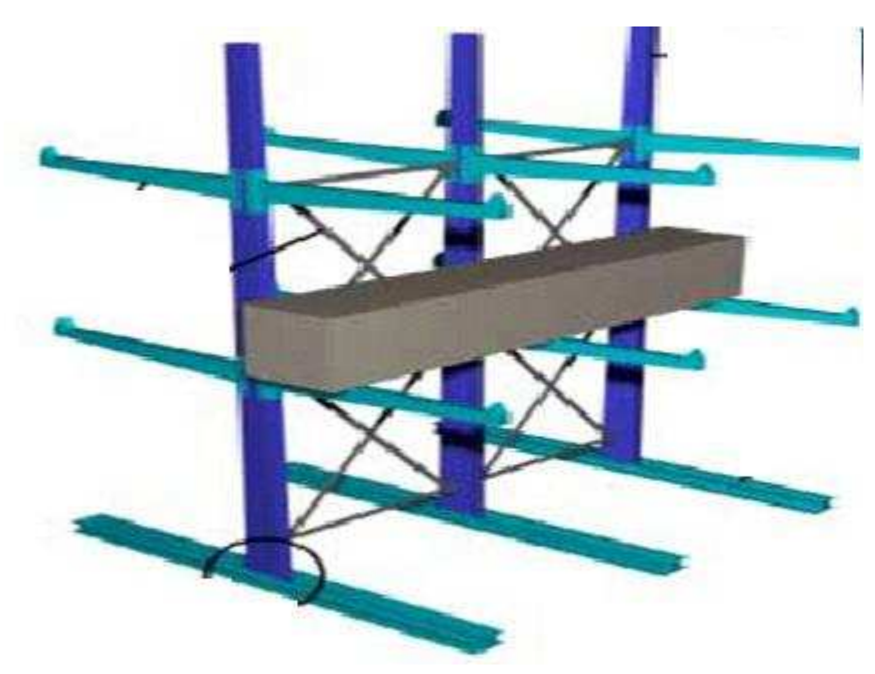


Grafico 80. Ejemplo de Estantería Cantilever

#	Nombre	Descripción	Aplicación
7	Cantiliver	Sistema que permite almacenamiento de artículos largos y pesados. Tiene un frente libre para la facilidad del manejo	Ferreterías, Muebles.

Tabla 10. Descripción y Aplicación de Estanterías Cantiliver



Grafico 81. Ejemplo de Estantería Entrepisos

8. ENTREPISOS Y MEZZANINES

#	Nombre	Descripción	Aplicación
8	Entrepisos	Sistemas en varios niveles para recorrido de los operadores de picking cuando se tienen una alta cantidad de referencias, de pedidos y baja cantidad de la referencia por pedido. Se combinan con conveyorsó con carritos de transporte.	Comercializadores y Distribuidores. Ventas por catálogo, repuestos.

Tabla 11. Descripción y Aplicación de Entrepisos y Mezzanines





Grafico 82. Ejemplo de Estanterías de Autoportantes

9. AUTOPORTANTE

#	Nombre	Descripción	Aplicación
9	Autoportante	Grandes obras de ingeniería en las que las propias estanterías forman parte del sistema constructivo del edificio junto con los laterales y las cubiertas. Las estanterías soportan no sólo las cargas propias de las mercancías y de los diversos elementos de la construcción sino también los empujes de los medios de manipulación y los agentes externos: fuerza del viento, sobrecarga de la nieve, movimientos sísmicos, etc. Además, la altura de estos almacenes sólo está limitada por las normativas locales o por la altura de elevación de las carretillas o transelevadores. Se pueden construir almacenes de más de 30 m de altura. Posibilidad de utilizar sistemas convencionales o automáticos.	Almacenaje a gran altura, máximo aprovechamiento de la superficie disponible. Posibilitan el almacenaje de mercancía de diversa índole.

Tabla 12. Descripción y Aplicación de Estanterías Autoportantes



Grafico 83. Ejemplo de Contenedores Metálicos

10. CONTENEDORES METÁLICOS

#	Nombre	Descripción	Aplicación
10	Contenedores	Sistemas metálicos que permiten un volumen de almacenamiento para artículos que no están empacados en cajas. Pueden ser abatibles (apertura de una ventana), colapsibles (mínimo volumen si no tienen carga), y autoapilables (aprovechamiento del espacio).	Para material en proceso, autopartes, plásticos

Tabla 13. Descripción y Aplicación de Contenedores Metálicos



Grafico 84. Ejemplo de Estibas Apilables

11. ESTIBAS APILABLES

#	Nombre	Descripción	Aplicación
11	Estibas apilables	Con este sistema de almacenamiento se logra un correcto funcionamiento de los inventarios que poseen geometrías difíciles de almacenar mediante otros sistemas. Se diseñan especialmente para el tipo de carga que se requiera. Una de sus principales ventajes consiste en su práctico almacenamiento cuando no están siendo utilizadas, disminuyendo el espacio necesario para este fin.	Aplicable a llantas, material de empaque, rollos de tela.

Tabla 14. Descripción y Aplicación de Estibas Apilables



Grafico 85. Ejemplo de Sistemas Automaticos MINI LOAD

12. SISTEMAS AUTOMÁTICOS (MINI LOAD)

#	Nombre	Descripción	Aplicación
12	Sistemas automáticos	Estos sistemas se caracterizan porque el producto va hacia los operadores de selección y preparación de pedidos con conducción a través de conveyors. Para movimiento de cajas se utilizan los mini load y cuando se trata de estibas los sistemas AS / RS	Empresas con alto grado de referencias, cantidad de pedidos y altas exigencias de nivel de entrega.

Tabla 15. Descripción y Aplicación de Sistemas Automaticos

12.SISTEMAS CARRUSELES



Grafico 86. Ejemplo de Sistemas de Carruseles

	Nombre	Descripción	Aplicación
12	Sistemas Carruseles	Es decir, estanterías que rotan alrededor de un eje horizontal; tiene el acceso del operador desde el frente del carrusel y las unidades están cubiertas, suministrando un almacenamiento seguro, se caracterizan porque se almacenan las unidades sueltas que generalmente son pedidas en pequeñas cantidades y requieren de embalajes posterior y son gavetas rotativas con el fin de que los operarios puedan maniobrar su picking y maximizar las unidades a almacenar	Empresas con alto grado de referencias, cantidad de pedidos pequeños y unidades sueltas en su manejo y múltiples pedidos para su entrega.

Tabla 16. Descripción y Aplicación de Sistemas de Carruseles

2.3.3 Análisis comparativo de sistemas de almacenamiento para estibas

Tipo	Selectividad	Densidad	Rotación
Selectivo pasillo 4,3 metros	Alta	Baja	FIFO
Selectivo pasillo 3 metros	Alta	Baja	FIFO
Selectivo pasillo 1,8 metros	Alta	Baja	FIFO
Doble profundidad	Media Alta	Media Baja	FIFO
Drive in	Baja	Alta	LIFO
Drive Thru	Baja	Alta	FIFO
Push Back	Media	Alta	LIFO
Dinámica	Media	Alta	FIFO

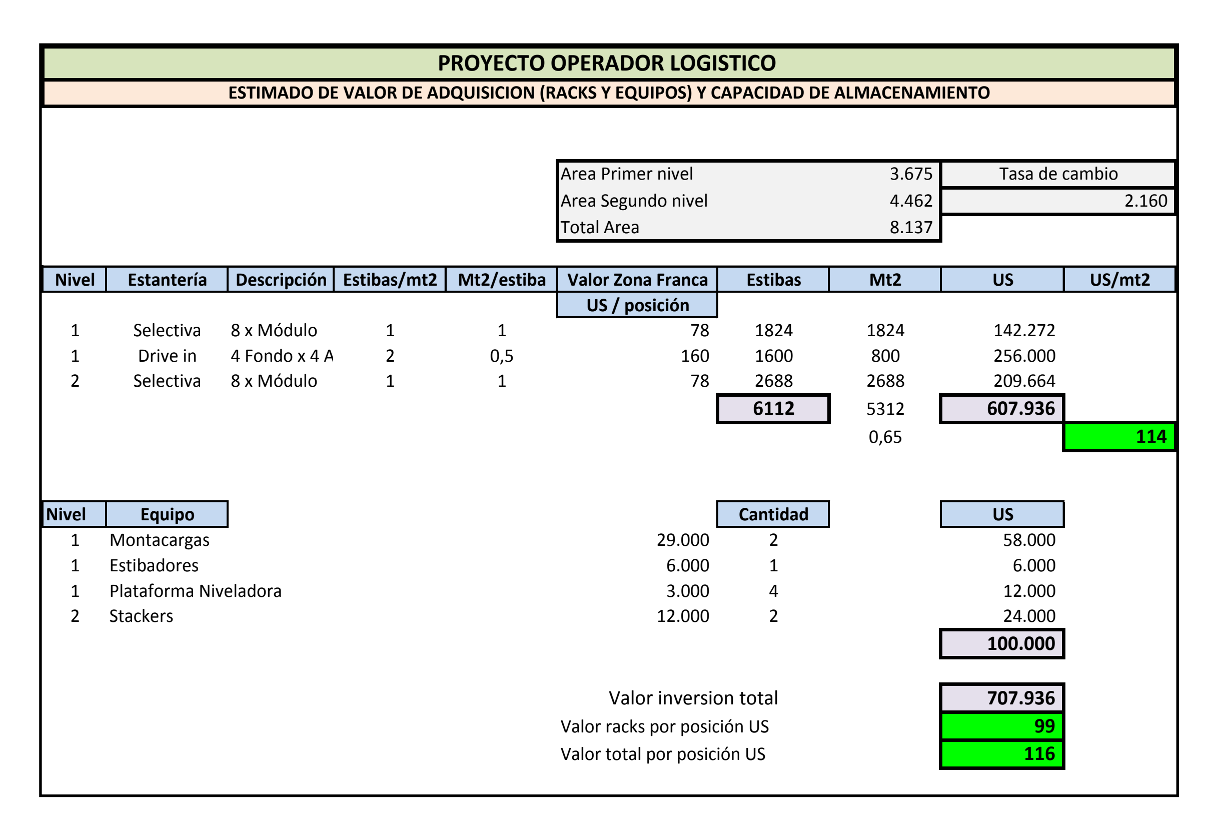
Tabla 17. Análisis comparativo de sistemas de almacenamiento

2.3.4 Procedimiento general de selección del sistema de almacenamiento

Tabla 18. Procedimiento general de selección del sistema de almacenamiento

#	Aspectos generales	Componentes específicos
1	Evaluar requerimiento ó no de estantería	• Si los productos estibados se pueden apilar unos encima de otros por efecto de capacidad, no se deterioran, lo permiten las normas de calidad de la empresa y se presentan con altos inventarios de lote con bajas referencias, se puede almacenar sin estantería en el sistema apilado a piso. • Si no se cumple al menos una de las condiciones referidas se requiere un sistema físico de almacenamiento (estanterías metálicas para almacenamiento) • Si el caso es de ampliación ó requerimiento de mayor almacenamiento, evaluar primero que tanta capacidad se puede aumentar con mejoramiento del proceso sin inversión en sistema físico: dar mas flujo continuo desde producción a distribución, aplicar crossdocking, diferenciar comportamientos masivos y selectivos de los movimientos de producto.
2	Analizar el tamaño y comportamiento del inventario	• Analizar si el inventario tiene un comportamiento selectivo (baja cantidad de muchas referencias ó mucha cantidad de pocas referencias). Esto define si el sistema va a ser selectivo ó compacto. • Analizar la cobertura del inventario, es decir para cuántos días se espera tener el nivel de inventario a diseñar. Esto es por dos razones: Riesgos del abastecimiento y método de producción que emplea la empresa. La cobertura del inventario es un concepto muy importante, puesto que ayuda a analizar porqué están altos los niveles de inventario (que implican altos costos financieros): por baja rotación de las referencias que se tienen y por falta de implementación de métodos de producción y abastecimiento jalonados por la demanda.
3	Analizar la conformación de los pedidos	• Se debe analizar que proporción de los pedidos se manifiesta con alto picking (es decir una alta cantidad de pedidos que llevan la misma referencia y cantidades unitarias. Esto determinará un método de selección de pedidos por pedido unitario ó por consolidación de referencias de varios pedidos.
4	Analizar el volumen, forma y peso de las	• Volumes altos y bajo peso de las referencias proporcionaran sistemas de almacenamientos con mezanines para colocar producto arriba.

	referencias	• Productos largos y pesados como varillas y tubería se ubican con sistemas cantiliver. Productos de una misma forma como llantas se pueden almacenar en estibas apilables que facilita el movimiento masivo.
5	Analizar condicionamiento de los productos	• Productos que deben ir en cuartos fríos requieren sistemas de alta capacidad como los compactos ó el push back puesto que el costo del volumen de almacenamiento más alto es el refrigerado. • Productos que deben ser manejados con operaciones a prueba de explosión deben considerar el diseño del sistema de almacenamiento adecuado en relación a la altura, y los equipos adecuados con motores a prueba de explosión
6	Analizar las tecnologías que tiene incorporadas la empresa y las que va a implentar	• Cuando el proyecto integral de la empresa tienda a comunicación vía voz / radiofrecuencia / wms, se debe considerar un sistema de almacenamiento que ya de por sí maneje organizado y optimizadamente el inventario.
7	Analizar valor del terreno (compra órenting) donde se va a colocar el sistema de almacenamiento	• Valores altos de este aspecto propiciarían tener sistemas de máxima utilización de la altura, mínimo ancho de pasillos.
8	Evaluar alternativas de varios sistemas	• Seleccionar 3 sistemas probables de almacenamiento y hacer una comparación de capacidad de almacenamiento y de costo por posición. • Identificar el horizonte de duración para el cual se quiere el Proyecto. • Evaluar la operación con un Operador Logístico que a parte del sistema de almacenamiento también pueda hacer la operación en outsourcing. • Establecer acuerdo técnico y comercial para todo el proceso de negociación, entrega, instalación, puesta en marcha y posventa con el proveedor seleccionado.
9	Puesta en marcha y operación	• Establecer planes de mantenimiento preventivo, identificando golpes generados por equipos de manejo y hacer las modificaciones requeridas
10	Optimización	Evaluar continuamente conformación del inventario y de los pedidos para hacer relocalizaciones de los productos, y trabajar de la mano con el sistema de información para tener un control total de la operación



PROYECTO OPERADOR LOGISTICO

ESTIMADO DE VALOR DE ADQUISICION (RACKS Y EQUIPOS) Y CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

Area Primer nivel	3.675	Tasa de cambio
Area Segundo nivel	4.462	2.160
Total Area	8.137	

Nivel	Estantería	Descripción	Estibas/mt2	Mt2/estiba	Valor Zona Franca US / posición	Estibas	Mt2	US	US/mt2
1	Selectiva	8 x Módulo	1	1	78	1824	1824	142.272	
1	Drive in	4 Fondo x 4 A	2	0,5	160	1600	800	256.000	
2	Selectiva	8 x Módulo	1	1	78	2688	2688	209.664	
						6112	5312	**607.936**	
							0,65		**114**

Nivel	Equipo		Cantidad	US
1	Montacargas	29.000	2	58.000
1	Estibadores	6.000	1	6.000
1	Plataforma Niveladora	3.000	4	12.000
2	Stackers	12.000	2	24.000
				100.000

Valor inversion total	**707.936**
Valor racks por posición US	**99**
Valor total por posición US	**116**

Grafico 87. Modelo de cálculo para sistemas de almacenamiento

2.3.5Distribución del espacio para el almacenamiento.

En la mayor parte de las operaciones de bodegas, la utilización del espacio es tan importante para el total de los costos de operación, como la utilización de la mano de obra. En el establecimiento de la utilización óptima del espacio, es muy importante determinar primero la mejor disposición posible de almacenaje en la bodega. La disposición debe servir para proporcionar el equilibrio óptimo entre la utilización del espacio y la eficiencia de manejo, y luego habrá que prescribir métodos para almacenar cada artículo, para determinar también las medidas cubicas, se establecerán los componentes necesarios para establecer las normas.

Un ejemplo para establecer las normas o distribución del espacio son:

- Espacio total disponible.
- Espacio destinado a pasillos.
- Espacio destinado para estanterías.
- Otros espacio no utilizables.







Grafico 88. Ejemplo de normas de Distribución del Espacio en un Almacén.

Después de tener definidas las normas de distribución del espacio es importante siempre tener en cuenta lo siguiente:

- Área total de Almacenamiento suficiente para épocas pico
- Layout que aproveche el total del cubo del edificio
- Zona para manejo de mercancía de alto costo
- Zona para manejo de mercancía peligrosa
- Zona para productos en cuarentena
- Zona para el manejo de la reversa
- Zona para el manejo de residuos líquidos y sólidos.

2.3.6Factores claves en infraestructura, procesos, organización.

A continuación les damos unas pautas para una gestión de almacenamiento eficiente:

- Mantener libres las zonas de circulación interna y externa
- Demarcación de todas las zonas del Centro de Distribución
- Manejar una unidad de almacenamiento estándar
- Mayor número de recipientes uniformes en el almacenamiento
- Manejar la mercancía aislada del contacto directo del piso
- Apilar los recipientes según las normas de seguridad y protección del contenido del mismo.
- Asignar los equipos adecuados y suficientes para el manejo de producto
- Manejar un programa de mantenimiento preventivo para cada equipo
- Hardware suficiente para captura de información
- Documentación pertinente a la descripción del cargo, funciones y responsabilidades de cada empleado.
- Documentación clara y disponible del proceso de almacenamiento
- Procedimiento para manejo de productos especiales.
- Procedimiento de control para detectar errores en datos digitados.
- Procedimiento para la evacuación de productos obsoletos

- Procedimiento para manejo de inventario en poder de terceros
- Trazabilidad en las transacciones del sistema (entradas, salidas y transferencias)
- Sistema para el control de inventarios a nivel de:
- Conteos selectivos
- Inventarios cíclicos
- Inventario físico total
- Las transacciones del sistema deben ser en tiempo real
- Cada ubicación con su relación de inventario; cada producto con su detalle de las ubicaciones donde se encuentra.
- Programa de inducción a personal nuevo
- Reentrenamiento a personal antiguo en nuevos procesos
- Plan de capacitación permanente al personal
- Rotación del personal por los cargos del Centro de Distribución
- Metas, objetivos y promesas de servicio en cada área.
- Evaluación periódica de resultados a todo nivel
- Plan de incentivos
- Programa de control de desperdicios
- Programa de control de plagas
- Programa de control de vencimientos
- Horarios definidos para los procesos
- Productos zonificados dentro del Centro de Distribución
- Sistema que controle el consumo (LIFO ó FIFO)
- Equipo autónomo y responsable por la gestión del inventario
- Aplicación de los procedimientos tal como se definen
- Definición de políticas de calidad.
- Seguimiento a las políticas de calidad.

CAPITULO III. SISTEMAS DE SEPARACION, ALISTAMIENTO Y DESPACHO

3.1 SEPARACIÓN, ALISTAMIENTO Y EMBALAJE DE LAS MERCANCÍAS

1. **Preparación de Pedidos**
2. **Sistemas de recogida (Picking)**

Actualmente los sistemas de recogida de mercancías para despacho a los clientes se enfocan más en acumular pedidos para recoger en forma consolidada y utilizar solamente un viaje a las posiciones de almacenamiento con el fin de reducir desplazamientos y costos.

Se ha convertido en una de las actividades en que más se incurren en costos por la intensa cantidad de personal y de recursos que se necesitan para cumplir esa labor.

Estos sub-procesos del despacho, tienen una gran importancia dentro de las operaciones del centro de distribución por su impacto en la calidad del servicio prestado por la compañía y por la utilización eficiente de recursos de mano de obra, equipos y tecnologías de información.

Para llevar a cabo estos sub-procesos de forma adecuada, se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

1. **Clasificación de los pedidos a enviar**, estos se pueden clasificar por:

   a. Clientes
   b. Rutas de reparto
   c. Transportistas
   d. Despachos nacionales o de exportaciones

2. **Cantidad de pedidos a despachar**, este elemento tiene en cuenta:

   a. Organización del transporte
   b. Frecuencia de las entregas
   c. Tiempos de entrega ofrecidos
   d. Planificación de los recursos de personal, equipos y de información

3. **Organización de los desplazamientos,** existen dos métodos principales:

   a. Desplazamiento del auxiliar, aplica para las siguientes condiciones:

      - Almacén con muchas referencias
      - Preparación de un pedido a la vez
      - Cada referencia tiene una ubicación fija
      - Se requieren de mínimos desplazamientos
      - Existen dos zonas en el almacenamiento: Picking y Reabastecimiento

   b. Desplazamiento del producto, se emplea para:

      - Almacén con pocas referencias
      - Preparación de varios pedidos al mismo tiempo
      - El auxiliar no tiene desplazamientos por propia cuenta
      - La zona de preparación es aledaña (muy cercana) a la zona de almacenamiento

El Picking por lotes (también conocido como preparación de varios pedidos) se caracteriza por agrupar la demanda de productos de varios pedidos en una sola serie de separación, es decir, en una sola ruta del auxiliar.

Este método tiene las siguientes características y beneficios:

- Optimiza la eficacia de la preparación maximizando las cantidades correspondientes y minimizando las distancias de desplazamiento de los operadores.
- Evita las aglomeraciones en los pasillos que se producen con la preparación de pedidos tradicional cuando varios operarios desean coger un mismo producto a la vez. Los pedidos se clasifican y consolidan por pedido/destino automáticamente, lo que reduce el trabajo manual.

- El Picking por Lotes aumenta la productividad del operario, ya que su estrategia se basa en colocar varios pedidos en un carro (equipo especializado para la separación) de modo que el operario sólo tiene que caminar por las ubicaciones de stock de cada producto una vez por cada lote de pedidos. Esto funciona especialmente bien cuando se trabaja con

productos de tamaño reducido, ya que, los equipos pueden albergar un mayor número de pedidos de manera simultánea.

3.1.1 Procesos de Separación y Preparación de Pedidos

Dentro del proceso de despacho, las dos actividades o sub-procesos principales son la separación y la preparación de los pedidos, ya que tienen el mayor componente de mano de obra y porque es donde se pueden producir la mayor cantidad de errores en cuanto a las referencias y cantidades separadas y preparadas.

3.1.1.1 Separación de Pedidos

La separación de pedidos o picking, consiste en seleccionar la mercancía de las estanterías para posteriormente conformar los envíos a los clientes. Entonces, el picking es el conjunto de operaciones destinadas a extraer productos solicitados por lo clientes y que se manifiestan a través de los pedidos.

El Picking es un proceso básico en la preparación de pedidos en los almacenes que afecta en gran medida a la productividad de toda la cadena logística ya que en muchos casos es el cuello de botella de la misma, esto debido a la alta participación de la mano de obra, recurso que es el más propenso a los errores. Para minimizar tales errores es necesar
ioeliminar las partes menos productivas del proceso.

La parte más improductiva suele estar relacionada con el desplazamiento de los auxiliares de despacho entre las distintas ubicaciones donde se va a efectuar el proceso de picking de los diferentes productos.

Para eliminar o reducir dichos desplazamientos, se puede optar por dos estrategias:

1. Modificarlos procedimientos para disminuir los desplazamientos (agrupar por zonas la separación de los pedidos), esta estrategia es denominada Picking por Oleadas.
2. Automatizar con maquinaria el transporte de los productos a través de las zonas de almacenamiento de donde se extraerán los productos, el cual se conoce como Consolidación del Picking.

La primera de las opciones, picking por oleadas, basa su eficacia en el concepto estadístico de ruta óptima; esta ruta recorre de forma óptima (bajo el concepto

definido en el problema del cartero chino, nunca pasar dos veces por el mismo sitio) las distintas posiciones de recogida de producto y que empieza a tener relevancia a partir de un cierto número de posiciones diferentes a recorrer.

Esta agrupación tiene como límite los condicionantes físicos de llenado de los contenedores, estibas o cajasempleados de forma temporal para la extracción del producto, por lo que aparecen varias soluciones para aumentar el número de pedidos agrupados, a aplicar en función de las características de rotación de los productos. Básicamente se pueden reducir a dos, BatchPicking y Pick toBox.

El Batchpicking, o extracción por lotes, es el más tradicional y se basa en una extracción conjunta del material de todos los pedidos agrupados y una separación posterior de las cantidades de cada referencia que van en cada pedido.

El Pick toBox, o extracción directa a unidades de empaque,es un procedimiento que se basa en una extracción del material agrupado y una introducción directa del mismo en las cajas de envío en el mismo punto de extracción del material, eliminando así el proceso de separación posterior.

Ambos procedimientos no son incompatibles, sino que debe ser posible combinarlos en el mismo almacén, ya que cada uno tiene un campo de aplicación determinado en función de la rotación y de las dimensiones (volumen) de los productos.

Existen otros métodos que han aportado una mayor velocidad y precisión en la velocidad del proceso, uno de estoselPickTo Light ó picking por orientación de luces o colores; el otro es el Pick ToVoice, o picking guiado por voz. Ambos sistemas mejoran la eficacia de los operarios y reducen los errores, el primero de ellos guía al auxiliar hasta las ubicaciones y le marca la mercancía que debe tomar en la ubicación. El Pick ToVoice, le guía mediante instrucciones simples de voz, que optimizan, entre otras cosas, la eficacia del operario en tanto que actúa con las manos libres.

La siguiente imagen es una ejemplificación del pickingto light, donde el operario sigue una secuencia de colores que le indican la ruta a seguir y los productos a extraer de acuerdo a las necesidades del pedido.



Grafico 89. Ejemplo de Operación de Pickingto Light

De otro lado el picking por voz, se constituye en una herramienta que permite enviar información al auxiliar de separación de forma inmediata y confiable, guiándolo a través de la ruta de picking que debe seguir sin recurrir al uso de papeles.



Grafico 90. Ejemplo de Operación de Picking por voz

Principios dela Separación de Pedidos (Picking)

1. Operatividad: Se trata de alcanzar la máxima productividad del personal y el adecuado aprovechamiento de las instalaciones (estanterías, montacargas, informática, etc.)
2. Minimización de recorridos con una adecuada zonificación ABC (segmentación) de líneas de pedido
3. Mínimas manipulaciones, conciliando las unidades de compra y de distribución.
4. Rotación del stock controlando algún sistema de almacenamiento y entrega, tales como, FIFO (primeras en entrar primeras en salir), LIFO (últimas en entrar primeras en salir)
5. Información en tiempo real por medio del uso de códigos de barras y de tecnologías de terminales portátiles por radio frecuencia

6. Cero errores en cuanto a la exactitud de las cantidades y referencias separadas.

3.1.1.2 Preparación de Pedidos

La preparación de pedidos inicia a partir del transporte de los productos separados a zonas de consolidación con el fin de realizar el acondicionamiento, empaque y embalaje del pedido efectuado por el cliente. Este proceso consiste en la agrupación de dicho pedido en uno o varios embalajes para su envío.

La preparación de pedidos trata de lograr:

1. La coordinación de las estanterías, montacargas, los métodos organizativos de las tareas a realizar, el manejo sistematizado de la información y el uso las nuevas tecnologías para mejorar la productividad.
2. Realizar la tarea sin errores, con la calidad requerida por el cliente, donde la separación adquiere dos grandes objetivos: MÁXIMA CALIDAD con el MÍNIMO COSTO.

Es de reiterar que este proceso es la actividad más costosa que se desarrolla dentro de un almacén. Debido a que su desarrollo depende completamente de la mano de obra del recurso humano ya que incluye llevar a cabo actividades como:

- Colocación de etiquetas de precios y marquillas especiales
- Agrupación por empaques individuales de las unidades sueltas
- Armado de kits
- Cambio de empaques originales a unos más pequeños, por ejemplo, el producto viene originalmente empacado en una caja por 24 unidades, pero el cliente las vende en cajas por 12 unidades.
- Colocación de ganchos u otros aditamentos para la exhibición en puntos de venta, caso de las confecciones.



Grafico 91. Ejemplo de Operación de preparación de pedidos

3.1.2Tipos de rutas de separación

Para el diseño de las rutas de separación se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

1. El número de pedidos que hay que preparar en un tiempo determinado.
2. El número de líneas de pedido.
3. El número de empaques diferentes, zonas diferentes de almacenado y líneas diferentes.
4. El número de artículos por zona y línea

La Línea de Pedido se entiende como la agrupación de artículos que tienen lamisma referencia.

A la hora de seleccionar las rutas de preparación de pedidos deberemos tener en cuenta:

a. Cada pedido podrá necesitar una consolidación, si las diferentes referencias y los diferentes empaques que lo componen, están almacenados en lugares alejados unos de otros, y no podrán por

tanto ser tratados por un solo operador y/o por un solo medio de manipulación.

b. Cada línea de pedido provocará el desplazamiento del operador hacia el artículo o del artículo hacia el operador.

c. Cada artículo precisará de una operación de carga, por eso la importancia de los empaques colectivos (por ejemplo estibas). Tomar un paquete con diez artículos, si no son demasiado pesados, no requiere mucho más tiempo que cargar un solo artículo. Esto quiere decir que se debe buscar agrupar la mayor cantidad de mercancías en una sola unidad de manejo.

d. El tiempo de entrega acordado entre la recepción de una orden de compra por parte del cliente y el envío de dicha orden desde el centro de distribución

Los desplazamientos pueden consumir hasta un 80% del tiempo del que disponen los auxiliares para realizar todo el proceso de separación, los desplazamientos más habituales son:

- Desde la zona de operaciones hasta el punto de ubicación de la mercancía.
- Desde el punto de ubicación al siguiente y así sucesivamente
- Regreso a la base de operación desde la última posición.

Estos desplazamientos deben ser los mínimos posibles y para ello se deben tener en cuenta las rutas que se pueden establecer de acuerdo a la configuración de los pedidos y de la disponibilidad de auxiliares para ello. Se pueden identificar cuatro estrategias de rutas principalmente.

1. **Por pedido,** un preparador por pedido, para cada pedido, es el mismo preparador quien va a recolectar en los diferentes lugares los artículos seleccionados y que los devuelve en la zona de preparación para empacarlos y embalarlos.



Grafico 92. Ejemplo de una operación por pedido

2. **Sectorial,** varios preparadores por pedido, para cada pedido, son preparadores diferentes repartidos por zona de picking quienes van a recolectar en los diferentes lugares los artículos seleccionados y que les devuelven a la zona de preparación donde uno o varios preparadores les embalarán.

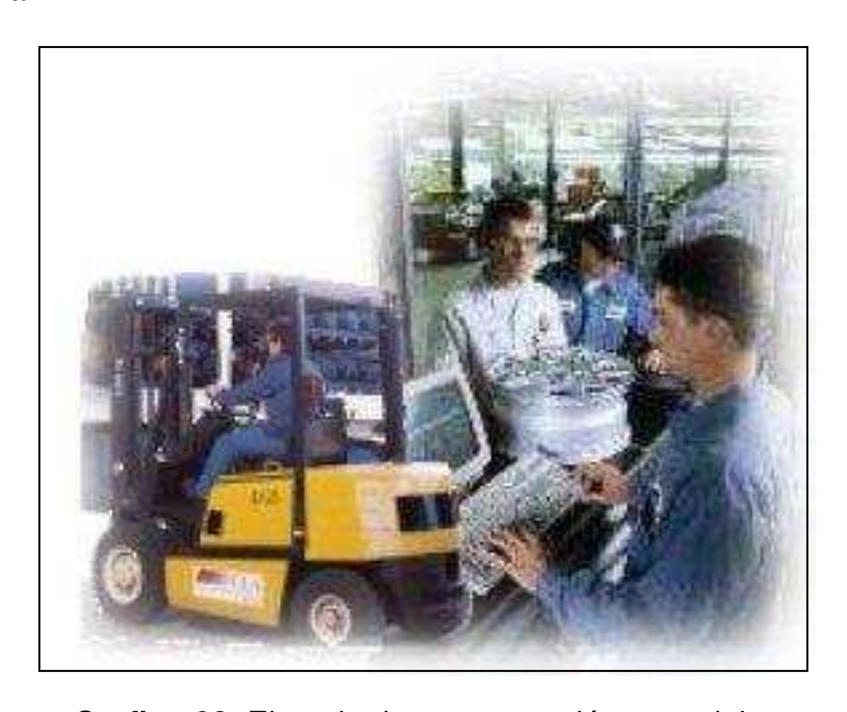


Grafico 93. Ejemplo de una operación sectorial

3. **Múltiple,** un preparador para varios pedidos es el mismo preparador quien va a recolectar en los diferentes lugares los artículos seleccionados de varios pedidos al mismo tiempo.



Grafico 94. Ejemplo de una operación múltiple

4. **Por Referencias**, varios preparadores para varios pedidos, en este caso un grupo de auxiliares se encarga de separar la mercancía correspondiente a varios pedidos al tiempo



Grafico 95. Ejemplo de una operación por referencias

En los casos donde el auxiliar no tiene ningún desplazamiento, este toma los artículos sacados de un transelevador o traídos por vehículos filoguiados (industria automóvil), los acondiciona en un nuevo embalaje (paquete, paleta, caja de plástico) y lo reenvía con la ayuda del transelevador o de los vehículos filoguiados.

En la siguiente imagen se ilustra una operación de separación con transelevador, donde el producto es extraído de las posiciones de almacenamiento por un elevador automático que tiene incorporado unas uñas de extracción para tomar canastas o estibas las cuales son trasladadas por un sistema de rodillos o bandas transportadoras hasta la estación de trabajo donde se encuentra el auxiliar, quien a su vez extraes el artículo que necesita para permitir que la canasta o estiba siga el circuito de transporte y vuelva a la zona de almacenamiento donde el transelevador la ubica nuevamente en su respectiva ubicación.



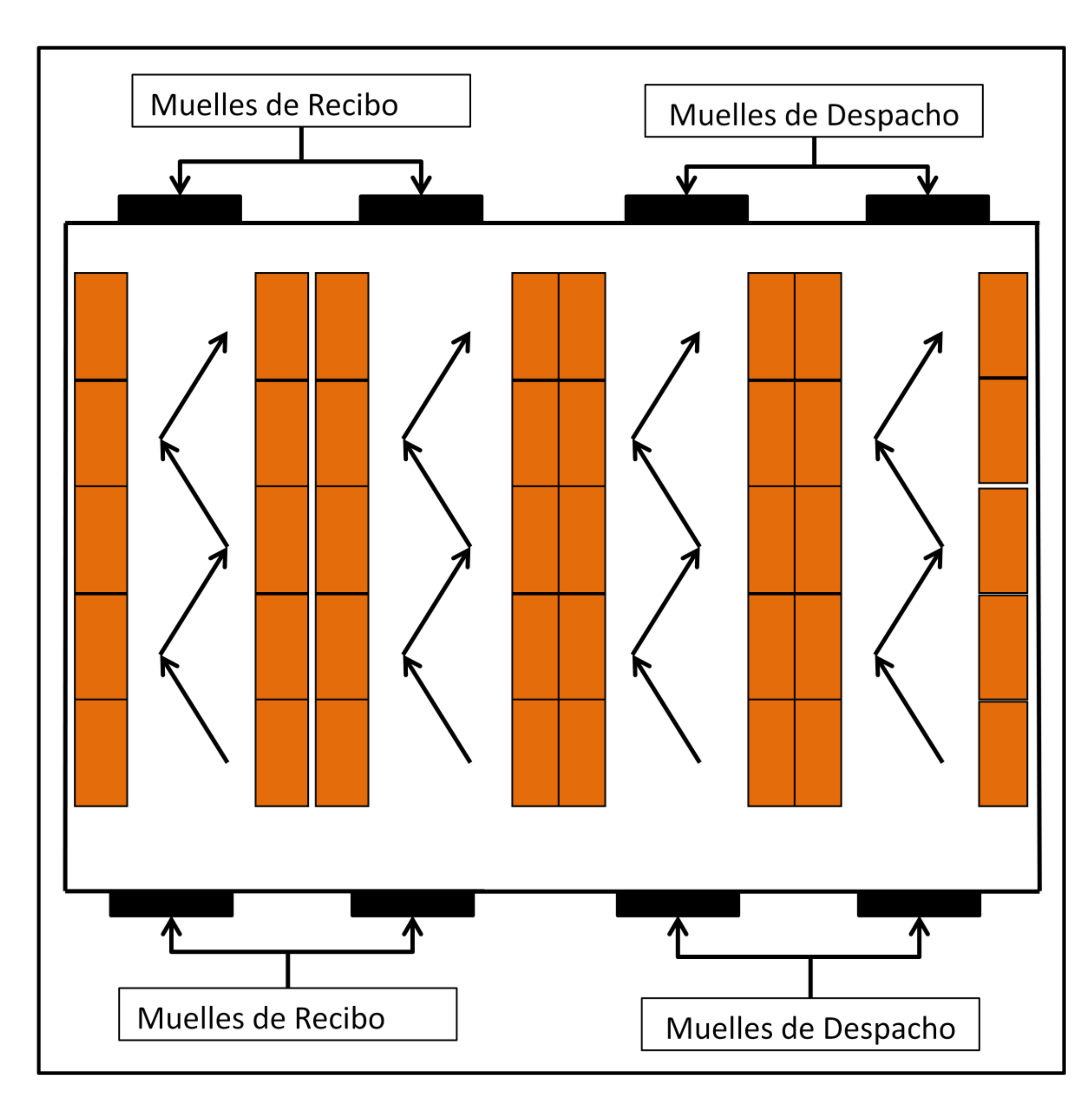
Grafica 96. Ejemplo de una operación de separación con Transelevador

En la siguiente imagen se ilustra una separación con vehículos filoguiados, que llevan el producto hasta la ubicación donde se encuentra el auxiliar, esto vehículos son guiados por una fibra óptica que los direcciona desde las zonas de almacenamiento hasta las zonas de preparación de los pedidos.



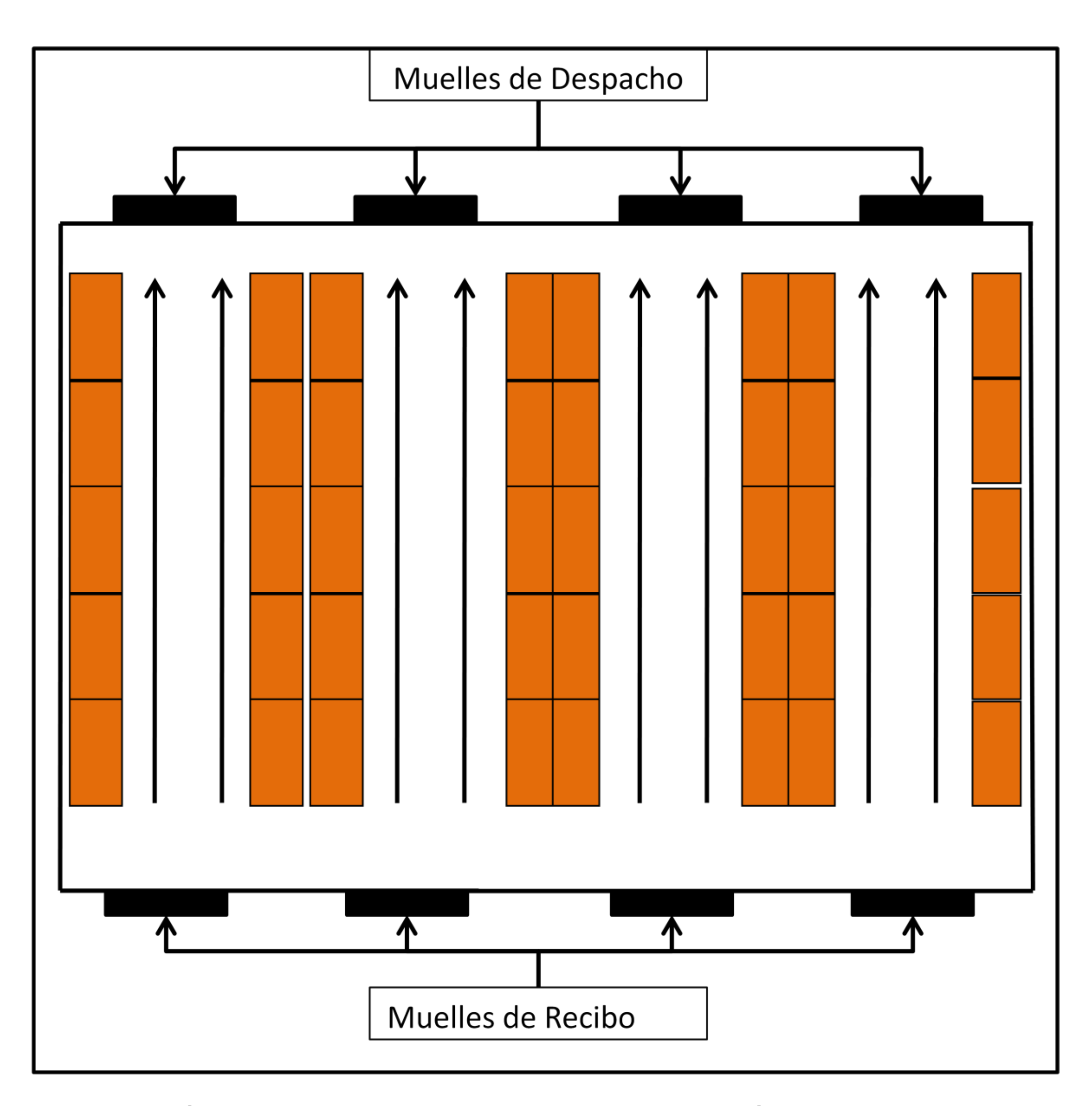
Grafica 97. Ejemplo de una operación de separación con vehículos filoguiados

5. En zigzag, este tipo de recorridos se dan cuando los artículos que componen un pedido se encuentra a lado y lado del pasillo de tránsito, por lo que el auxiliar debe ir de una estantería a la otra para completar su recorrido.



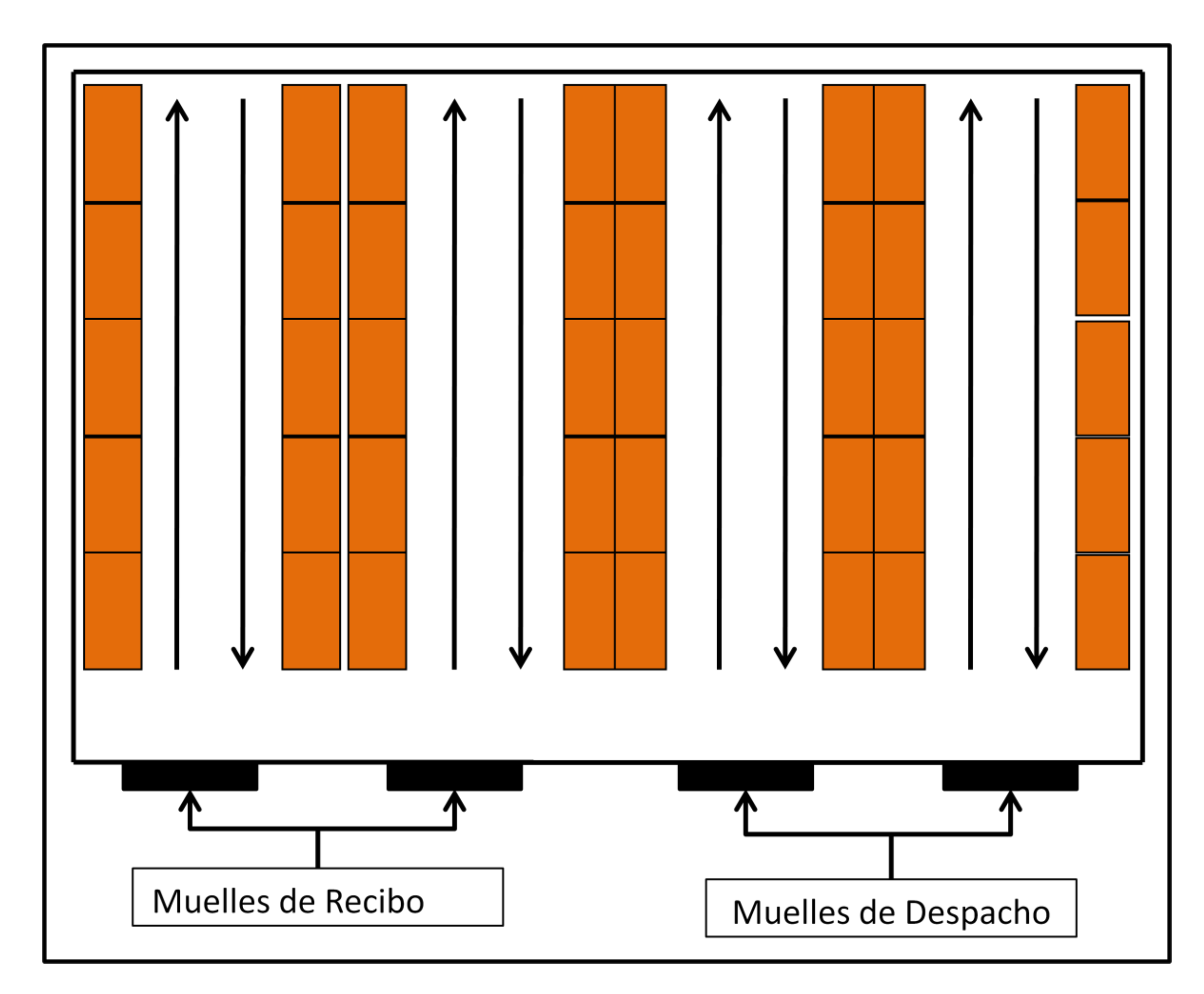
Grafica 98. Ejemplo de una ruta de separación en Zigzag

6. Lineal, los recorridos lineales aplican cuando existen dos plataformas de recibo, una en la cual se reciben las mercancías y otra, ubicada en el extremo opuesto de la primera, para el despacho de los pedidos.



Grafica 99. Ejemplo de una ruta de separación lineal

7. En U, el recorrido en U debe emplearse cuando los muelles de salida de los productos están ubicados de forma contigua a los muelles de recibo, por lo que el centro de distribución tienen una sola plataforma de cargue y descargue.



Grafica 100. Ejemplo de una ruta de separación en U

3.1.3 Elementos de preparación de pedidos

La preparación de pedidos, o adecuación de productos de acuerdo a unas necesidades específicas de los clientes, tiene como principios de operación los siguientes aspectos:

1. **Realizar elMínimo Número de Manipulaciones,** este principio está planteado en función de la conservación de los productos y mercancías manteniendo los estándares de calidad exigidos por el medio, los clientes y los organismos de control, esto se refleja en un menor costo por averías y se requiere que cada manipulación agregue valor al producto a al servicio ofrecido, lo que implica:

   - Menores tiempos en los procesos
   - Mayor continuidad en el flujo de los materiales
   - Altos estándares de procesos

2. **Agrupar y Recolectar,** este principio significa el manejo conjunto de productos y procesos similares, en el que se crean grupos diferenciados de productos y zonas específicas de procesos, permitiendo una reducción de costos debido a la disminución de tiempos muertos por búsquedas innecesarias de productos en esquemas de almacenamiento generalizado, se deben tener en cuenta las siguientes variables para la mencionada agrupación:

    - Condiciones similares de conservación de productos
    - Rangos iguales o similares (en alto grado) de peso y/o dimensiones
    - Productos de características especiales (de alto valor)



Grafico 101. Ejemplo de una operación de preparación de pedidos

La preparación de pedidos es probablemente la actividad más compleja de un centro distribución y uno de los factores determinantes del nivel de servicio a los clientes, es decir, en el grado de eficiencia de las entregas hechas.

Si bien hay diferentes tecnologías y niveles de automatización a utilizar, la preparación de pedidos es punto del proceso donde es más fácil cometer errores que son síntoma de una variada combinación de causas entre las que encontramos:

- El grado de manualidad de los procesos

- La calidad del diseño del proceso y el grado de control que reviste
- El sistema informático aplicado
- Cuanto más alto es el componente manual del proceso mayor es la probabilidad de error y más importante el contexto en el que se desarrollan las tareas, considerando:
- La distribución física de espacios (layout) del almacén y del sector de preparación de pedidos, incluyendo la ubicación de los productos para lograr una secuencia de su ubicación que facilite la agilidad del proceso y la rotación de los productos.
- El contexto operativo incluyendo, climatización, iluminación, nivel de ruido, alcance de los productos, postura que se requiere a los operarios.
- La claridad y facilidad en la identificación de los productos que componen un pedido determinado.
- La capacitación del personal.
- El tratamiento de las urgencias.

3. Empaque Final del Pedido

En esta actividad se debe tener en cuenta los parámetros de empaque que se han acordado por el cliente, tales parámetros son entregados a los auxiliares de preparación por medio de un documento llamado Lista de Empaque, el cual es un documento que proporciona datos sobre la forma de embalaje de las mercancías, el contenido de los diferentes envases, y especifica los pesos y dimensiones.

En la siguiente imagen se ilustra a un grupo de auxiliares realizando el empaque del producto en cajas, las cuales son selladas para garantizar la seguridad del envío durante la operación de transporte.

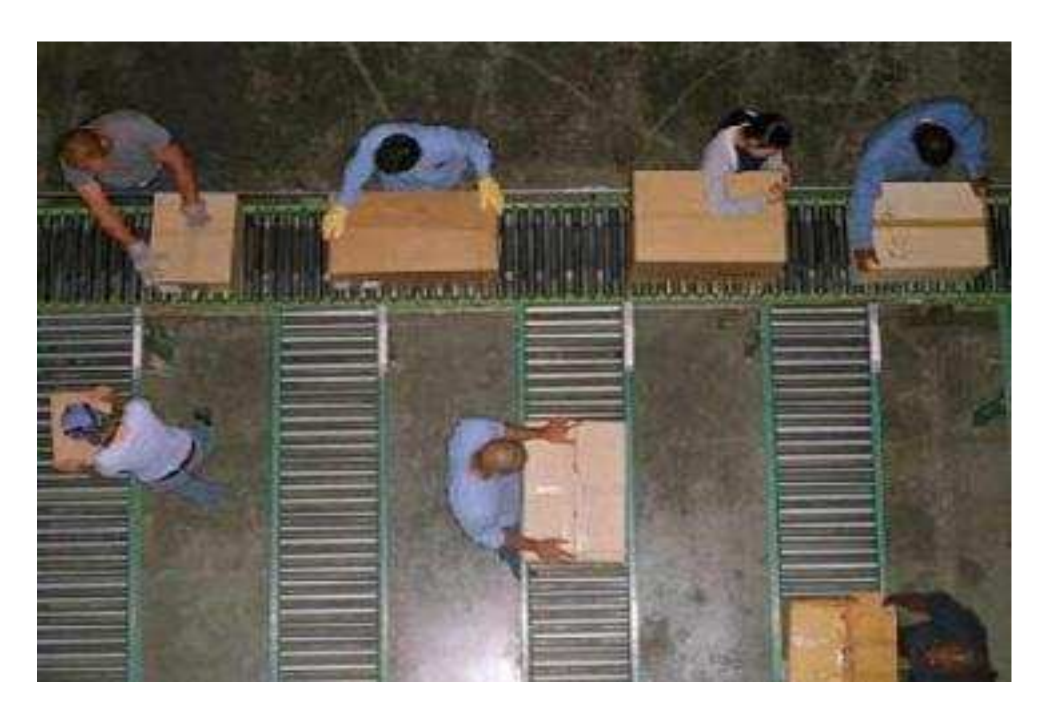


Grafico 102. Ejemplo de una operación de empaque en cajas

3.1.4 Métodos de Separación de Pedidos

La separación o extracción de las referencias que componen un pedido se caracteriza por tener una alta participación de la mano de obra del personal del centro de distribución, sin embargo a lo largo del tiempo se han incorporado tecnologías que han hecho de esta labor un proceso más rápido y eficiente. A continuación se describen los distintos métodos de separación de pedidos de acuerdo al grado de utilización de tecnologías y equipos de apoyo.

3.1.4.1 Separación Manual

Se clasifica de esta forma ya que la extracción de los productos de sus posiciones de almacenamiento, se ejecuta con el empleo de las manos del auxiliar del centro de distribución tal cual como se ilustra en la siguiente imagen. Este método no se emplea necesariamente por la falta de inversión en equipos especializados, sino por las características del producto.



Grafico 103. Ejemplo de concepto de Zona de Oro del Picking

En la separación manual es importante tomar en cuenta el concepto de la Zona de Oro del Picking, el cual consiste en la ubicación de las referencias según la facilidad para accesar a ellas por parte del operario, para aplicar este concepto es necesario dividir las posiciones de almacenamiento en tres zonas, dividiendo verticalmente dichas posiciones, así:

- Zona de Oro, se ubican las referencias de mayor rotación en la parte de media de la estantería.
- Zona de Plata, las referencias de rotación media se ubican en la parte baja de la estantería
- Zona de Bronce, las referencias de menor rotación se ubican en la parte alta de la estantería.

Esta división se hace a partir del principio de que las referencias de mayor rotación, son las que más movimiento y manipulaciones tienen, por lo tanto necesitan de una mayor inversión de tiempo y de recursos de personal, lo que lleva a buscar la forma de tales movimientos y manipulaciones sean las mínimas, esto se logra implementando el concepto de la Zona de Oro del Picking.

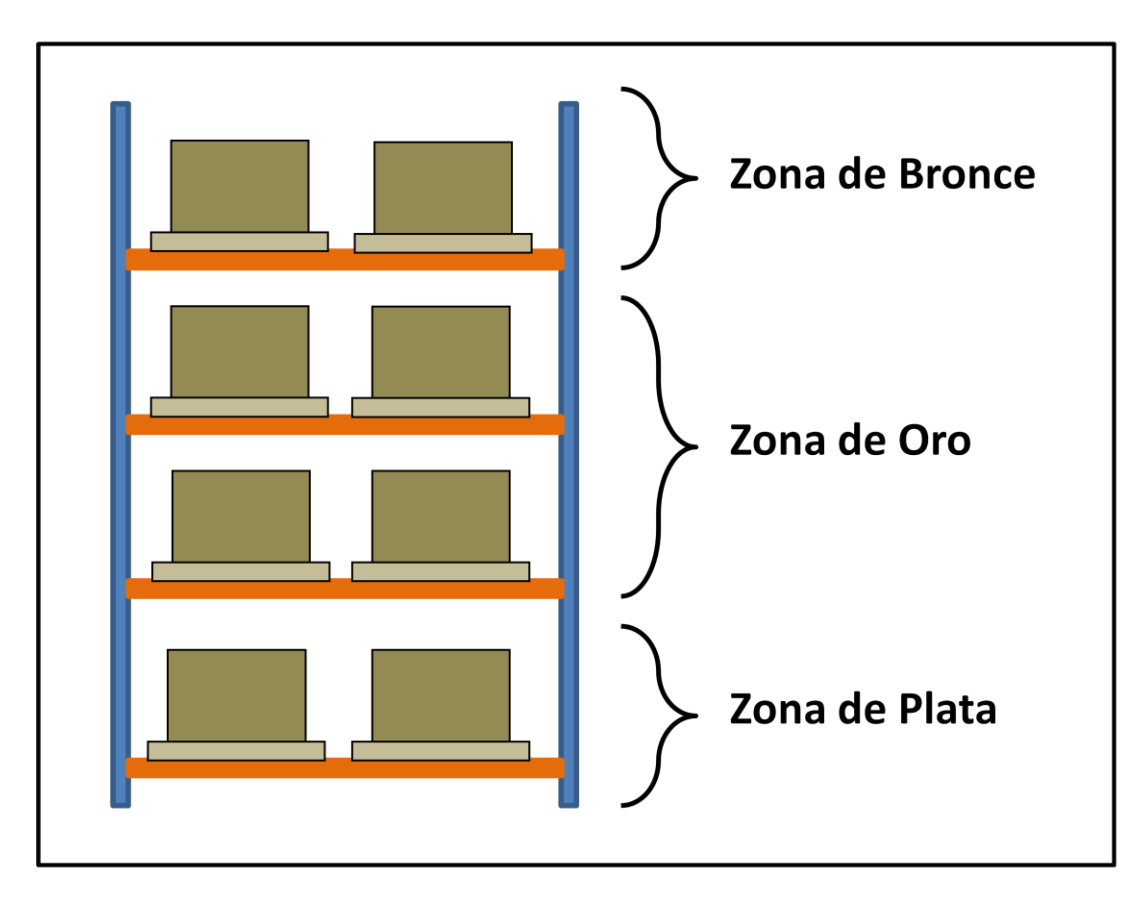


Grafico 104. Ejemplo de concepto de Zona de Oro del Picking

3.1.4.2 Picking con Terminales de Radio Frecuencia

Este método es el más frecuentemente usado por las compañías cuando incorporan el uso de tecnologías de información a sus procesos en el centro de distribución y consta de los siguientes pasos:

- Recepción del pedido en almacén y Transformación del pedido en orden de preparación.
- Despliegue y envío de la lista de picking sobre el terminal del auxiliar.
- Toma de los artículos a preparar
- Actualización de las existencias por lectura código de barras de los artículos tomados y de las zonas de picking.
- Reagrupación de los artículos en la zona de preparación.
- Impresión y encolado de las etiquetas de las embalajes donde los artículos van a ser puestos.
- Preparación y reagrupación de los artículos.

- Actualización del sistema relacionando cada nuevo embalaje con los artículos que contiene por lectura código de barras.
- Validación final de la línea de pedido y actualización del sistema.



Grafico 105. Ejemplo de utilización de Picking con terminales de Radiofrecuencia

3.1.4.3 Pick To Light

El Pick to Light es un método de separación que se basa en guiar por señales ópticas a los operarios a través de las zonas de almacenamiento para separar los productos de una forma ágil, rápida y precisa, reduciendo también el uso de papeles.



Grafico 106. Ejemplo de operación realizada mediante Pickingto Light

Las soluciones Pick-to-Light se utilizan en sistemas donde son cruciales la velocidad del picking y una baja tasa de error. Los displays (ayudas ópticas) situados en las estanterías dirigen al operario hacia la ubicación donde debe realizar el picking y le indican en pantalla (por medio de una terminal portátil) la cantidad de producto a extraer.

Después de la extracción, el auxiliar confirma la tarea pulsando un botón y el indicador se apaga. Toda la información se intercambia en tiempo real con el sistema de gestión del almacén.

Cada ubicación de stock (producto disponible) tiene asignado un display con una codificación numérica o alfanumérica, un botón de confirmación y el indicador digital para mostrar la cantidad de producto a extraer. Existen diversas configuraciones de displays dependiendo de la estrategia de cada almacén de modo que se pueda simplificar y reducir el costo total del picking.

Para el caso general de un sistema Pick-to-Light, la secuencia de picking comienza cuando el operario escanea un código de barras de una caja de embalaje o de pedido. La pantalla le indica al operario dónde extraer los productos y la cantidad. El operario confirma cada extracción pulsando el botón del display.



Grafico 107. Ejemplo de operación realizada mediante Pickingto Light

Beneficios del Pick-to-Light:

- Elimina los errores del picking
- Aumenta la productividad en un 50% o más
- Feed-back (realimentación de la información manejada alrededor del pedido) a tiempo real sobre el estado del picking y el ratio de productividad

3.1.4.4 Picking por Voz



Grafico 108. Ejemplo de uso de Picking por Voz

Los sistemas de voz dejan a los auxiliares comunicarse directamente con el WMS (sistema de gestión de almacenes), para escoger órdenes rápida y eficazmente sin usar ningún papel o dispositivos de mano para registrar el Picking.

La experiencia con esta tecnología demuestra aumentos de la productividad en el picking de hasta un 35%, con una precisión del 99,9%. Los sistemas de picking por voz son una elección económica para las operaciones donde hay un gran número de referencias, debido a que su inversión inicial es bastante elevada.

Debido a que los operarios trabajan con las manos y el campo visual "libres", son capaces de escuchar las instrucciones y realizar tareas sin tener que estar mirando un terminal o una hoja de papel. En un sistema de picking por voz, el terminal interactúa inalámbricamente y en tiempo real con el sistema de gestión

del almacén. Las tareas son transmitidas al operario a través de comandos audibles, y el operario confirma o solicita tareas verbalmente.

Beneficios Picking por Voz

- Picking con manos y campo visual “libres”
- Aumento de la productividad en el picking de hasta un 35%
- Precisión en el picking de hasta un 99.9%
- Mínima formación al operario
- Interfaz (enlace y envío de información) directo con el Sistema de Gestión del Almacén

Las soluciones de almacenes dirigidas por voz, le permiten a las compañías lograr eficiencias que se traducen en ganancias operativas mensurables respecto de soluciones tradicionales de captura de datos.

En la siguiente imagen se ilustra una terminal portátil para el picking por voz, se puede identificar que consta de dos componentes principales: la terminal portátil para procesar los pedidos y los auriculares y micrófono para la transmisión de la información que pasa por la terminal.



Grafico 109. Ejemplo de uso de Picking por Voz

3.1.4.5 Picking con Radiofrecuencias (RFID)

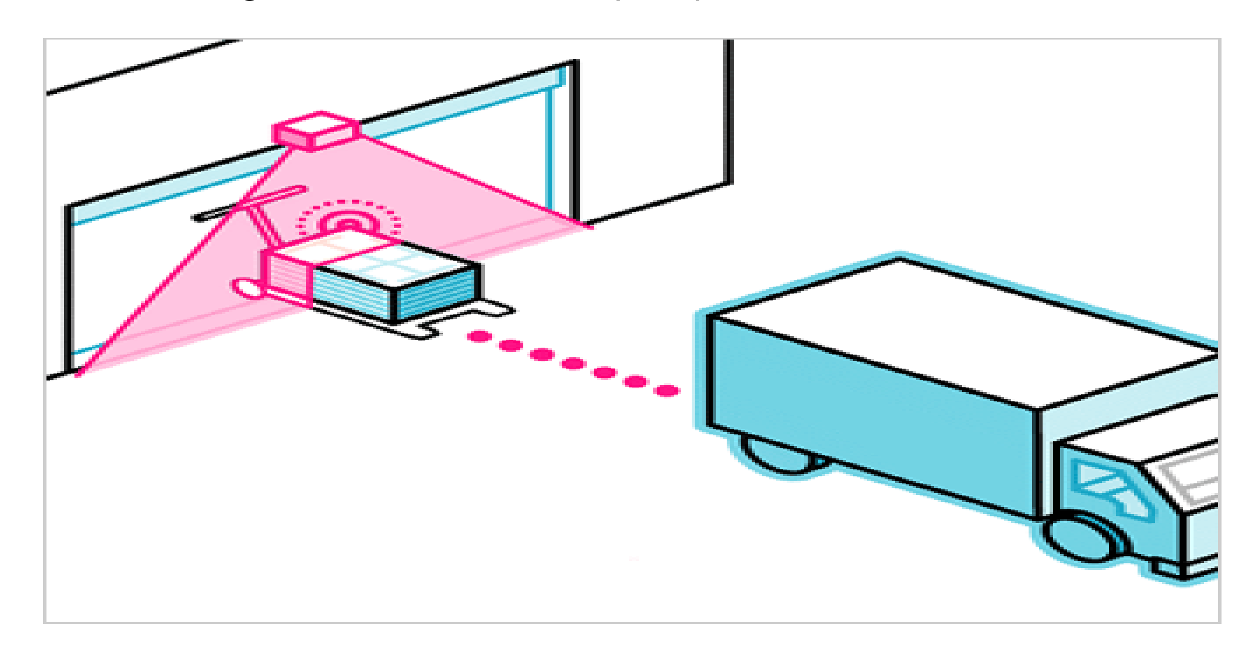


Grafico 110. Ejemplo de uso de Picking por Radiofrecuencias

El picking se realiza con la utilización de etiquetas de radiofrecuencias en las cajas y estibas a ser despachadas que al spar por el muelle que está habilitado con un sensor que le permite identificar al información del despacho para ser descargado del sistema de inventarios y así notificar al cliente final sobre la mercancía despachada del centro de distribución y certificando su salida , es mas radio y ágil y reduce los tiempo de despacho y mano de obra en los embarques y y exige que todos los producto almacenados tengan etiquetas RFID y un software para su manejo interno,

3.1.5 Uso de Equipos para la Separación

Los equipos para realizar el proceso de separación tienen una serie de configuraciones especiales que los hacen exclusivos para realizar esta operación.

3.1.5.1 Carros de Picking

El primer tipo de equipos, son los manejados de forma manual, estos son conocidos como Carros para Picking y su configuración puede variar de acuerdo a

las necesidades de separación y traslado de los productos. Estos carros de picking son empleados para artículos de bajo peso y dimensiones, así como para almacenes en los cuales las distancias son cortas.



Grafico 111. Ejemplo de uso de Carros para Picking

Este primer ejemplo es un tipo de carro sencillo, que consta solo de dos niveles para acumular el producto separado, es empleado para hacer extracciones de ubicaciones a baja altura (inferior a 1.8 metros).



Grafico 112. Ejemplo de uso de Carros para Picking con escalera incorporada

Este tipo de carro de picking tiene incorporada una escalera para facilitar el acceso a productos que se localizan a alturas cercanas a los 2,5 metros, y cuenta de igual forma con varios niveles para la colocación de los productos que van siendo recolectados de las posiciones de almacenamiento.

3.1.5.2 Equipos Eléctricos para el Picking

La principal característica de esta categoría de equipos es que su propulsión es propia y su fuente de energía es eléctrica, además de esto su uso por lo general es exclusivo para los interiores del almacén, pues sufren de muchos daños en superficies del exterior como el asfalto.

En la siguiente imagen se ilustra un equipo llamado Stock Picker o Recolector de Inventario, está diseñado para alcanzar grandes alturas (hasta 11 metros) y extraer artículos de las posiciones más altas de la estantería. En este equipo el auxiliar puede subir a la misma altura que las horquillas que sostienen la estiba o canasta donde se efectúa la acumulación del pedido.



Grafico 113. Ejemplo de equipo Stock Picker

Otro tipo de equipos eléctricos son los de Picking Horizontal, estos equipos no tienen la capacidad de elevar una carga como el caso del anterior equipo, su principal atributo es permitir el traslado ágil del auxiliar y del producto que va separando por los distintos espacios de tránsito del almacén. Estos equipos son empleados en los casos en donde las posiciones habilitadas para la extracción del producto se encuentran a una baja altura (inferior a dos metros)



Grafico 114. Ejemplo de equipos usados para el Picking Horizontal

El siguiente equipo ilustrado es conocido como WAV, es un equipo con una capacidad de elevación y de carga menor al primer equipo ilustrado, por ejemplo, no supera los cuatro metros de elevación y los 100 kilos de carga. Se emplea en almacenes con pasillos muy angostos y de poca elevación de los techos, así mismo los artículos que son extraídos son de poco peso y de dimensiones pequeñas.



Grafico 115. Ejemplo de equipos WAV

3.1.5.3Vehículos de picking auto guiados (AGV)

AGV se corresponden con las siglas de AutomaticGuidedVehicle, o lo que es lo mismo, vehículos de guiado automático. Los sistemas de AGV tienen sus comienzos en 1953 cuando se pensó en hacer realidad un "sueño" un camión remolque sin conductor. Este primer vehículo precisaba de cable que enterrado en el suelo de la fábrica creaba un campo magnético que servía de guía al vehículo.

El AGV es entonces un equipo para el transporte interno y la recolección de mercancías que no tiene un auxiliar a bordo que lo controle. Estos equipos pueden ser guiados por rieles impulsados por cadenas mecánicas, por placas magnéticas ubicadas en el piso del almacén, por fibra óptica o por láser.

En la siguiente imagen se ilustra un AGV de tipo contrabalanceado, es decir, para retirar productos almacenados a grandes alturas, y que son a su vez, de gran peso. Este equipo es guiado por medio de láser,



Grafico 116. Ejemplo de equipos AGV

El siguiente es un carro también autoguiado, pero su característica principal es que emplea rieles magnéticos adheridos al piso.



Grafico 117. Ejemplo de equipos autoguiados

3.1.6Embalaje de mercancías

El embalaje de las mercancías es la última operación realizada en el proceso de despachos que implica una manipulación de las mercancías. Este comprende todos los materiales, procedimientos y métodos que sirven para acondicionar, presentar, manipular, almacenar, conservar y transportar una mercancía. El embalaje debe satisfacer tres requisitos:

1. Ser resistente
2. Proteger el producto
3. Conservar el producto

El embalaje debe informar sobre las condiciones de manejo, requisitos legales, composición, ingredientes, etc. Toda esta información del producto es consignada en etiquetas que son adheridas al embalaje obtenido.

El embalaje puede darse de barias formas, en estiba, como se ilustra en la siguiente imagen.



Grafico 118. Ejemplo de embalaje en Estiba

En cajas, donde estas son reforzadas con cintas y protectores que se ubican en sus esquinas para garantizar la uniformidad y resistencia del empaque.



Grafico 119. Ejemplo de embalaje en Cajas

En guacales, es decir, en empaques de madera que se emplean para proteger artículos delicados, como los electrodomésticos de cualquier golpe o avería que puedan sufrir durante el transporte.



Grafico 120. Ejemplo de embalaje en Guacales

3.2 SISTEMAS DE DESPACHO Y CARGUE DE CAMIONES

3.2.1 Principios y Conceptos

De acuerdo con la oportunidad en la entrega de mercancías a los clientes finales , el proceso de embalaje y despacho de mercancías se convirtió en una área critica para el funcionamiento de los centros de distribución ya que la mercancía se debe embalar en forma diferente y precisa de acuerdo con el tipo de canal o cliente a tender, tales como, hipermercados, distribuidores, canal tienda, exportaciones, etc., e implica el momento de la verdad donde se deben usar técnicas que permitan un despacho y cargue de camiones en forma eficiente y efectiva .

El despacho de mercancías, es decir, la salida de productos terminados hacia los clientes se constituye como el último proceso ejecutado en el centro distribución, esto en términos del flujo de materiales. Este proceso tiene como usuario a los clientes, por lo que es fundamental que se desarrolle con la mayor eficiencia posible para cumplir con las condiciones de entrega pactadas con tales clientes.

Por lo anterior, cualquier equivocación o falla que se presente al momento de despachar un producto, repercutirá directamente en la calidad del servicio prestado por la empresa y puede poner en riesgo la continuidad de un cliente, así como la estabilidad económica de la empresa.

De igual forma, el proceso de despacho también un impacto importante en la gestión de los inventarios de una empresa, ya que es el último control para asegurar que no se presenten diferencias entre las existencias físicas y los registros del software de gestión de inventarios, es decir, es donde se hace una validación final de que todos los procesos previos en el centro de distribución, estuvieron ejecutados con base a una buenas prácticas y de acuerdo a los procedimientos de la compañía.

Dentro del proceso de despacho el producto puede o no sufrir manipulaciones menores que son realizadas al interior del almacén de forma previa a su salida, tales como:

II. Individualización del producto y paletizado,
III. Empacado en unidades sueltas,
IV. Armado de Kits,
V. Re empaque,
VI. Etiquetado,

Estas manipulaciones o preparación del producto, generalmente se presentan para acomodar el producto a las necesidades de los consumidores finales. Tales actividades pueden tener lugar de formas:

- La primera, en el almacén del fabricante del producto, quien a su vez puede tener puntos de venta propios donde exhibe su producto, o que hace esta preparación para un cliente determinado que puede distribuidor minorista, como por ejemplo un hipermercado.
- La segunda, en las instalaciones del cliente, quien recibe el producto del fabricante y realiza las preparaciones al producto de forma directa para su distribución final al consumidor.

A partir de esto, se puede establecer que el proceso de despacho consta de varios sub-procesos:

a. La separación de pedidos, que consiste en la extracción del producto de las zonas de almacenamiento para ser despachados. La separación de pedidos se identifica usualmente en el ámbito logístico como el Picking, término que proviene del inglés y que significa Separar.
b. La preparación de pedidos, proceso que se encarga de ajustar los productos a las condiciones de empaque y presentación exigidas por el cliente.

c. Embalaje del producto, en esta parte del proceso se agrupan los empaques primarios en unidades de manejo como estibas, también se puede dar que se tomen tales empaques primarios (como por ejemplo cajas) y se les dé la adecuación necesaria para el transporte (sellado, marcación, etc.), esto de acuerdo a las políticas de manejo de materiales fijadas a partir del tipo de producto y de los acuerdos con los clientes.

d. Programación del transporte, una vez se tiene el producto empacado, se procede a generar la guía o requerimiento de transporte (según si este e propio o sub-contratado), para ello se deben relacionar las cantidades a despachar, las dimensiones del producto, su peso y su destino.

e. Validación y facturación, consiste en la verificación del cumplimiento de las condiciones pactadas en el pedido para liberar del producto ya empacado y proceder a generar la factura de venta correspondiente.

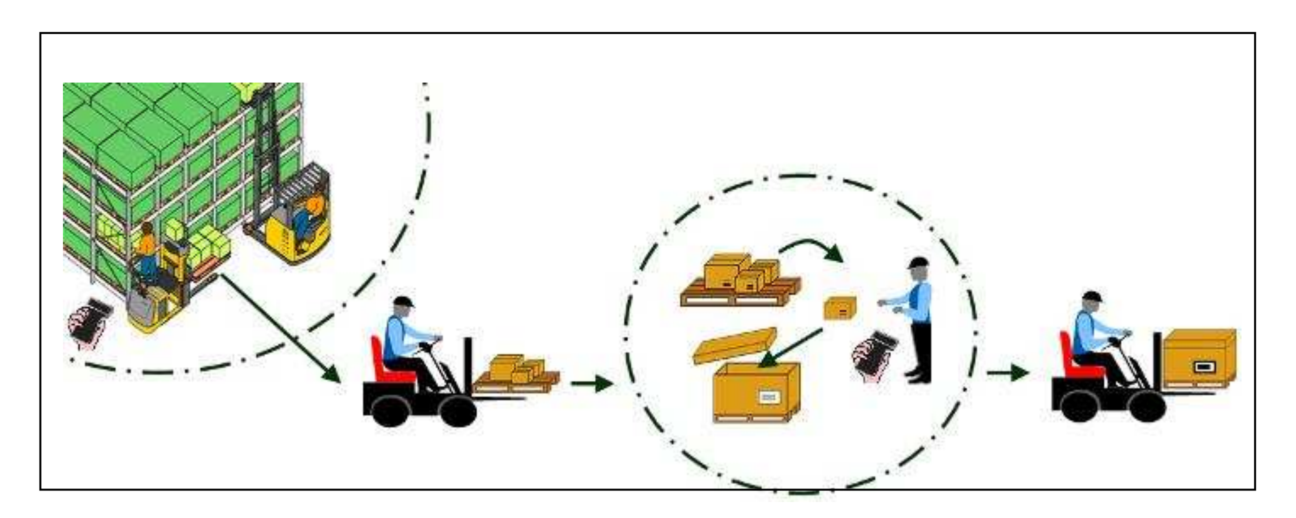


Grafico 121. Ejemplo de Operación de Despacho de Mercancías

3.2.1.1 Función y Objetivos del despacho

El proceso de despachos tiene como función asegurar la correcta entrega del producto terminado a los clientes de acuerdo a las condiciones pactadas con estos, para así mantener en un nivel óptimo la satisfacción percibida en el mercado hacia la empresa. Tales condiciones son:

- Exactitud en las cantidades
- Envío de las referencias correctas
- Cumplimiento de los tiempos y lugar de entrega

- Documentación completa y acorde a la negociación
- La mejor calidad del producto

El despacho de mercancías siempre estará sometido al riesgo y a los errores, así como cualquier otro proceso de cualquier empresa, y es meta de todo el personal del centro de distribución, mantener los posibles errores al mínimo. Dentro de los errores más comunes se encuentran:

- Deterioro en el empaque de las mercancías, este factor se presenta por lo general en el transporte o en el proceso de cargue de vehículos, y es responsabilidad de la empresa ya que el producto se encuentra bajo su potestad hasta que este es entregado físicamente al cliente.

- Inconsistencias en la documentación, como por ejemplo enviar una factura que no coincide con las cantidades enviadas, que tienen los precios equivocados, etc.

- Diferencias en las cantidades despachadas, este es tal vez el error más frecuente debido a la alta participación de mano de obra operativa que tiene el proceso en las tareas de separación y en especial de preparación de pedidos.

- Salidas de producto fuera del tiempo pactado, cuando la entrega del pedido sufre retrasos respecto del acuerdo previo hecho con el cliente.

i. Objetivos del Proceso de Despacho

El proceso de despacho tiene los siguientes objetivos:

I. Asegurar que la mercancía despachada cumpla con las especificaciones de cantidad, calidad, oportunidad (tiempo de entrega) y de documentación, exigidas por el cliente.

II. Identificar a tiempo las no conformidades que puedan atentar contra la calidad del servicio prestado por la empresa.

III. Servir de filtro para mantener la consistencia de los inventarios manejados en el centro de distribución.

IV. Dar salida a las mercancías de forma fluida, manteniendo la organización secuencial de todos los procesos del almacén, evitando así acumulaciones de producto en zonas no habilitadas para ello (pasillos de tránsito).

3.2.1.2 Paso del Despacho Manual al Despacho Automatizado

La evolución del proceso de despacho se puede analizar a partir del mejoramiento de las tecnologías de apoyo, para realizar el registro de información y la validación del proceso.

Este mejoramiento se ha producido debido a la necesidad constante de las empresas por ser más rápidas en la ejecución de sus operaciones y principalmente por hacerlas al menor costo posible, beneficios que el uso de las tecnologías permite alcanzar en razón al reemplazo de actividades manuales por automáticas.

En el centro de distribución, la separación y la preparación de los pedidos puede consumir hasta un 50% del costo operativo y del tiempo de los recursos de personal del que se dispone, esto sin incluir las tareas específicas del despacho como el empaque final, la programación del transporte y la validación del pedido, tal como se ilustra en el siguiente gráfico.

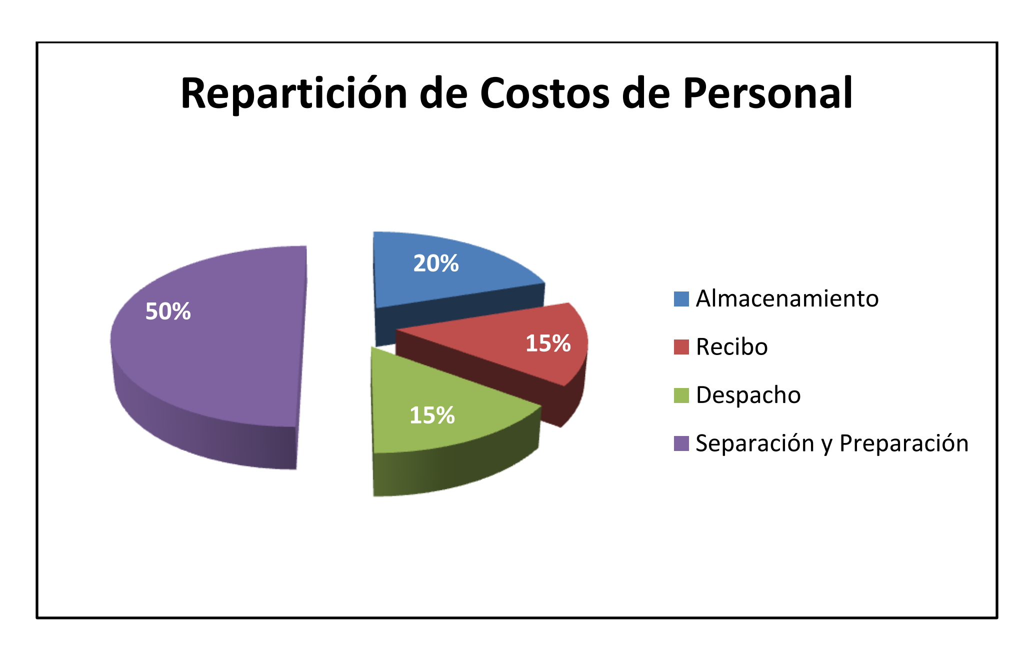


Grafico 122. Repartición de Costos de Personal

Esta evolución se segmenta en dos etapas básicas:

1. El ingreso manual de la información
2. El ingreso automático de la información

3.2.1.2.1 Ingreso Manual de la Información

A pesar de que existan hoy en día una gran cantidad de tecnologías para el registro y la manipulación de la información en el campo logístico, aún son muchas las empresas que delegan toda la responsabilidad de la calidad de la información en los auxiliares del centro de distribución, ya que estos deben hacer registros manuales en documentos físicos para luego ser ingresados a un sistema de gestión e inclusive a archivos manejados en tablas de Excel.

En la siguiente imagen se observa, como el auxiliar de separación lleva en sus manos una tabla donde se encuentra la planilla en la cual registra que artículos está retirando de las distintas posiciones de almacenamiento, si este auxiliar

escribe un número equivocado, de igual forma la información de inventarios y del pedidos estará equivocada.



Grafico 123. Ejemplo de Operación de Separación Manual

3.2.1.2.2 Ingreso Automático de la Información

El ingreso automático de la información se caracteriza por agrupar los siguientes elementos:

1. El uso de códigos de barras
2. La aplicación de escáner láser para la lectura de los códigos de barras
3. El uso de terminales portátiles con transmisión de información en tiempo real por medio de la radio frecuencia (ondas de radio)

En la siguiente imagen se puede identificar que la auxiliar de separación realiza una lectura de código de barras con su terminal portátil, la cual transmite de forma automática e inmediata la información al sistema de gestión del centro de distribución, el cual valida que la operación que se está realizando esté conforme a las especificaciones del pedido, asegurando así la confiabilidad final del despacho.



Grafico 124. Ejemplo de Operación de Separación Automática mediante lectura de código de barras

3.2.1.3 Elementos y Pasos para el Despacho de Mercancías

Las actividades principales realizadas dentro del proceso de despacho corresponden a los sub-procesos anteriormente definidos, los cuales a su vez constan de unas actividades específicas, las cuales son descritas a continuación.

3.2.1.3.1 Separación de Pedidos

- Extracción del producto, también identificado como Picking, consiste en retirar de las posiciones de almacenamiento los artículos que componen un pedido. Esta extracción puede ser realizada manualmente o con la ayuda de equipos especializados (montacargas).
- Traslado a zona de preparación, generalmente las zonas de preparación de los pedidos se encuentran por fuera de las zonas de almacenamiento, por lo que es necesario contar con métodos de transporte interno en el centro de distribución, los cuales pueden ir desde el traslado a pie del producto hasta el uso de equipos de transporte horizontal. Esto dependerá de las distancias a recorrer y de las dimensiones y pesos de los productos a preparar.



Grafico 125. Ejemplo de una Operación de Separación de Pedidos

3.2.1.3.2 Preparación de Pedidos

- Selección y agrupación, estas actividades se ejecutan de acuerdo a las especificaciones de los pedidos que se estén procesando, donde se tienen en cuenta variables como: unidades a empacar por caja; localización de los clientes, donde se agrupan los pedidos inicialmente según la ruta de transporte a utilizar para la entrega del producto; despachos nacionales o exportaciones, estas últimas siempre tienen un trato diferencial para su despacho debido a exigencias particulares del país de destino en relación a la marcación e identificación de los productos, tipos de empaque, etc.; requerimientos de acondicionamiento a los productos, esto hace referencia, por ejemplo, a la colocación de etiquetas de precio para la exhibición en puntos de venta, de marquillas promocionales, etc.

- Empaque de mercancías, esta actividad contempla la ubicación de los productos preparados en unidades de empaque según las características de los artículos, sus dimensiones y pesos, y los tipos de empaque que se manejen en el centro de distribución.

3.2.1.3.3 Embalaje de Mercancías

- Paletizado, sellado y marcación. Esta actividad consiste en la agrupación de los empaques primarios (cajas, paquetes, etc.) en empaques secundarios y su respectivo acondicionamiento (estibado, sellado, uso de películas protectoras)



Grafico 126. Ejemplo de Paletizado

3.2.1.3.4 Programación del Transporte

- Elaboración de guías de transporte, este paso implica la elaboración de un documento en el cuál se remisione al transportador, las mercancías despachadas especificando el destino, el peso y el volumen de los productos a transportar. Para ello se debe hacer un pesaje final de las unidades a transportar (cajas, estibas, etc.).



Grafico 127. Ejemplo de Bascula para la operación de pesaje final

3.2.1.3.5 Validación del Despacho

- Auditoría al pedido preparado, esta actividad equivale al control final que se realiza de las cantidades, referencias, documentación y especificaciones del pedido para garantizar que los productos que salgan del centro de distribución cumplan con las expectativas y exigencias de los clientes.
- Facturación, consiste en generar la factura de venta una vez se realiza todo el proceso de embalaje y validación del despacho. Este es el último paso antes de ubicar las mercancías en las zonas de despacho aledañas a los muelles de cargue de vehículos

En la siguiente figura se muestra la secuencia de las operaciones ya descritas que toman lugar dentro del proceso de despacho de mercancías en el centro de distribución.

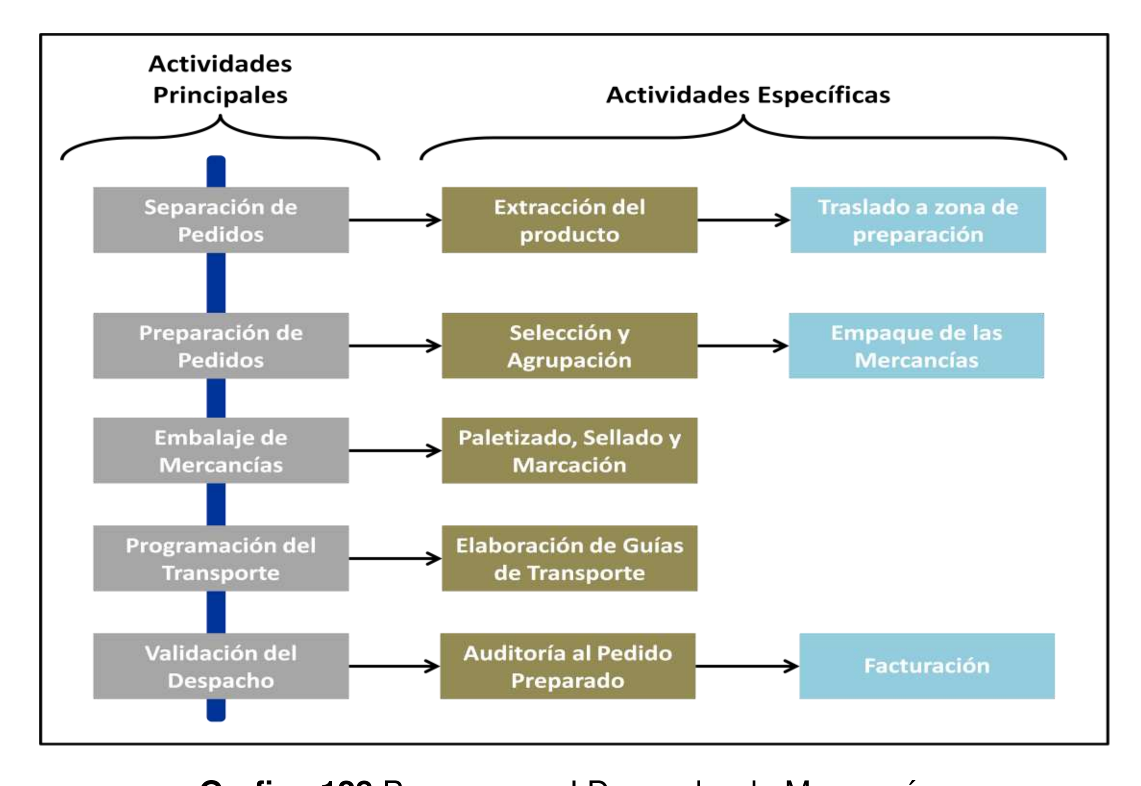


Grafico 128. Pasos para el Despacho de Mercancías

El proceso de despachos no solamente se realiza para el envío de productos que se puedan empacar en cajas o estibas, también se realizan las mismas actividades ya descritas para productos perecederos, químicos, etc. Por ello es importante identificar las características de cada producto para mantener todo el proceso de separación, preparación y despacho independizado según las composiciones químicas de los productos.

El no realizar esta clasificación de los artículos, previo a su transporte, puede generar contaminaciones cruzadas, las cuales surgen cuando un producto altera las condiciones de otro.

3.2.2 Áreas para el Despacho y Uso de Equipos

Conocer las variables de la infraestructura física como un recurso indispensable para realizar el proceso de despacho, es clave para poder tener un conocimiento amplio y suficiente de todas las variables que intervienen en la práctica del mismo. A seguir, se mostraran las distintas posibilidades en cuanto a las áreas de despacho y los equipos normalmente empleados para la separación o Picking de las mercancías.

3.2.2.1 Plataformas de despacho

Las plataformas que se pueden emplear para el despacho no difieren de las empleadas para el recibo de las mercancías, sin embargo, a continuación se ejemplifican algunas de ellas.



Grafico 129. Ejemplo de Operaciones de cargue de vehículos

Esta imagen muestra un proceso de cargue de vehículos a nivel de piso, donde no existe el uso de ninguna plataforma, por lo general estas operaciones son efectuadas por montacargas de combustión (propulsados por gasolina, gas o a.c.p.m.), ya que estos equipo pueden transitar en el asfalto común sin sufrir ningún daño, esto debido a que emplean llantas de materiales similares a los de los vehículos comunes.



Grafico 130. Ejemplo de Utilización de muelles para el Despacho

La anterior imagen ilustra el uso de muelles para el despacho de las mercancías, muelles que se elevan a una altura determinada del piso para nivelarse fácilmente con el piso de los vehículos y permitir así un acceso más rápido de los equipos o auxiliares con el producto a despachar para su respectivo acomodo en el vehículo.



Grafico 131. Ejemplo de uso de una plataforma niveladora

Esta imagen es un ejemplo de una plataforma niveladora, usada para alinear las diferencias en las alturas del piso del centro de distribución y la altura al piso de los vehículos. Esta plataforma tiene como característica principal que va empotrada al piso del almacén.



Grafico 132. Ejemplo de una plataforma niveladora que no se encuentra empotrada al piso del almacén.

En esta imagen se muestra como un montacargas está ingresando a un vehículo de carga empleado una plataforma niveladora que no se encuentra empotrada al piso del almacén.

3.2.2.2 Distribución Física del Área de Preparación y Despacho

Para configurar el área de preparación y despacho, se debe tener en cuenta los siguientes factores.

1. Cantidad de pedidos preparados por día.
2. Cantidad de personas que trabajan en la preparación y el despacho.
3. Dimensiones de las mesas o puestos de trabajo donde se preparan los pedidos.
4. Pico máximo de operaciones por día.
5. Dimensiones de los productos y de las unidades de empaque y embalaje.
6. Accesos desde la zona de alistamiento y salidas hacia la zona de despachos.

En la siguiente figura, se ilustra una configuración tradicional de una zona de preparación y despachos.

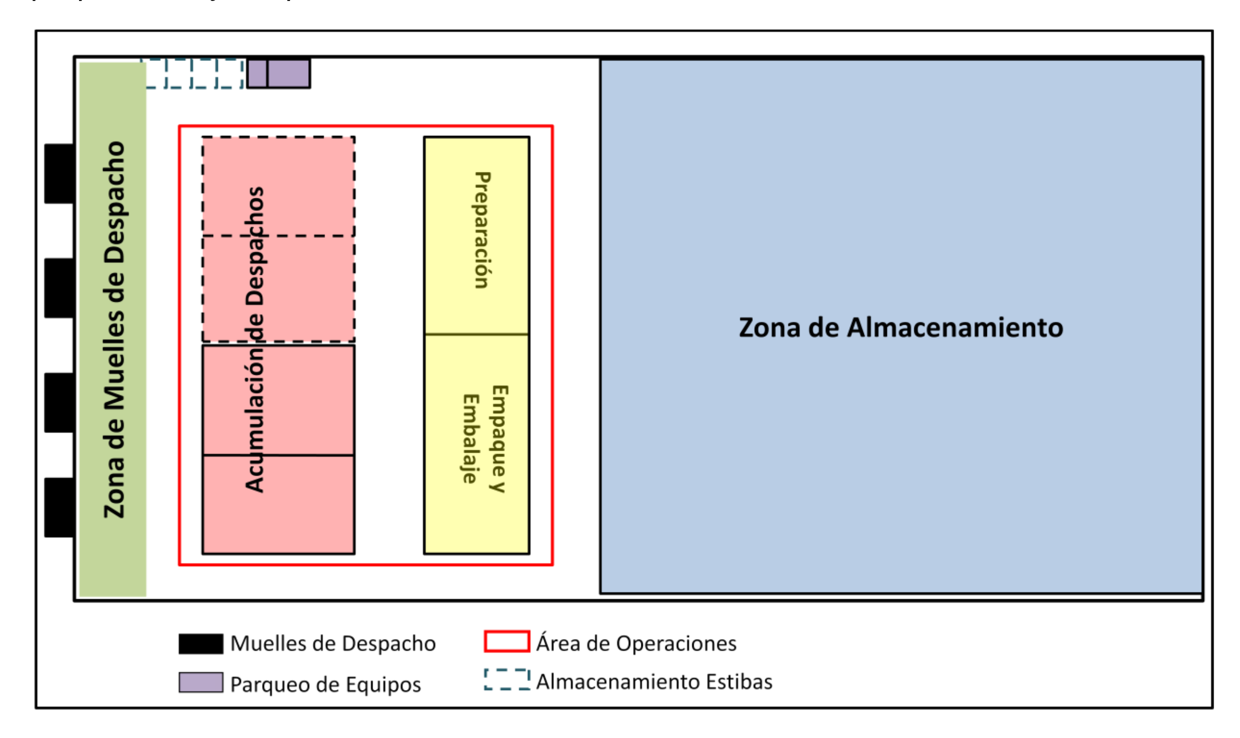


Grafico 133. Configuración tradicional de una zona de preparación y despachos

Zonas de Acumulación de Despachos y Despachos

La zona de acumulación de mercancías para el despacho, se emplea para tener un espacio en el cual, todos aquellos productos que han sido validados y facturados, puedan acumularse a la espera de que sean enviados a su destino final por medio de un transportador.

3.2.2.3 Validación del Despacho y Programación del Transporte

La validación del despacho es un procedimiento administrativo que tiene como finalidad garantizar el cumplimiento de las siguientes variables del pedido

- Que las cantidades despachadas sean las requeridas por el cliente y coincidan con las unidades separadas y preparadas, esto a fin de evitar que se presenten extravíos de productos al interior del almacén.
- Que las referencias solicitadas sean efectivamente las que se encuentran relacionadas en la factura o documento de remisión.
- Que el pedido esté acompañado de la documentación necesaria, facturas, certificados de origen (para el caso de las exportaciones), certificados de calidad, aprobaciones de instituciones del estado para el transporte de mercancías peligrosas (combustibles) y de productos restringidos (químicos).
- Que se esté cumpliendo con las condiciones de entrega en cuanto al tiempo y lugar de la misma.
- Que la información del cliente, como dirección, teléfono, Nit (número de identificación tributaria) coincidan con la base de datos de la empresa y así evitar devoluciones por inconsistencias en los documentos,

El proceso de validación culmina con la generación de la factura de venta que acompañará a las mercancías durante su recorrido hasta el cliente final, y da paso a la programación del transporte y la ubicación de las mercancías en las zonas de despacho cercanas a los muelles de cargue de vehículos.

En la siguiente imagen se ejemplifica la creación de una factura en el sistema de administración de almacenes.

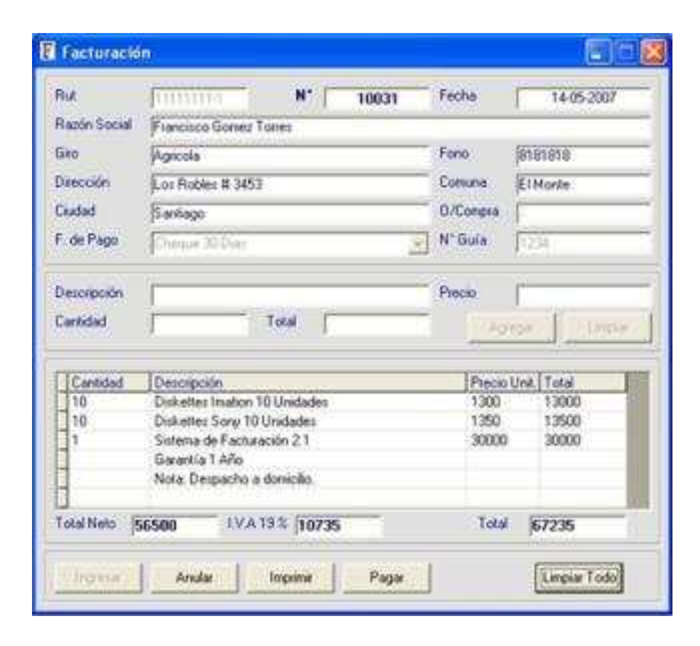


Grafico 134. Ejemplo de factura en un sistema de administración de almacenes

Programación de las Necesidades de Transporte

La programación de las necesidades de transporte se compone de los siguientes pasos:

1. **Selección del Transportador,** este paso implica revisar la base de proveedores de servicios de transporte con los cuales la empresa tiene contratos para elegir el más adecuado teniendo en cuenta las siguientes variables:

   I. Cubrimiento territorial del transportador, que consiste en la capacidad para llegar a las ciudades o regiones donde se localizan los clientes.
   II. Promesa de entrega, es decir, los tiempos en los cuales el transportador puede hacer efectiva la entrega de la mercancía.
   III. Precios de fletes, el flete es la tarifa que cobra el transportador por prestar su servicio, se debe escoger la que resulte más beneficiosa para la empresa.
   IV. Confiabilidad en la entrega, aquí se tiene en cuenta la eficiencia del transportador para garantizar que los productos enviados van a llegar en el mejor estado posible y que no habrán faltantes de mercancías.

2. **Preparar las Guías de Transporte,** en este paso se genera el documento donde se le remisionan al transportador seleccionado, las mercancías a despachar y en la cual se relaciona el peso, las dimensiones y la cantidad

de productos a enviar, así como la información del destinario, en este caso, del cliente.

3.2.2 Aplicación de Tecnologías al Despacho

Para el despacho, el uso de tecnologías es fundamental, ya que como se relacionaba anteriormente, se constituye en el último filtro del proceso para controlar que las mercancías que han sido movidas a través de los distintos procesos de la compañía, cumplan con las condiciones de confiabilidad en la información y de conservación necesarias para satisfacer al cliente.

3.2.3.1 Documentos EDI para la Entrega de Mercancías

Para el caso del despacho, se emplean una serie de documentos adicionales a los vistos en el módulo de Recepción de Mercancías, estos son:

- **IFTMIN:**Instrucciones de Transporte. Este mensaje permite al proveedor solicitar el transporte de mercancías a uno de sus proveedores de servicios de transporte.

- **IFTMBC:**Confirmación de Transporte. Este mensaje permite al proveedor del servicio de transporte confirmar si podrá o no realizar el servicio solicitado.

- **IFTSTA:**Estatus de Transporte. Se utiliza para transmitir información sobre el estado de la carga, esta información puede ser consultada directamente por el cliente del transportador (dueño de la carga) para conocer momento a momento cualquier novedad en el proceso de transporte y de entrega a su destinatario final.

- **INSDES:**Instrucciones de Transporte. Este mensaje permite solicitar a un operador logístico el despacho de la mercancía, esta solicitud la hace la compañía a partir del pedido de uno o de varios de sus clientes. Este documento se usa cuando todo el proceso del almacén es administrado y ejecutado por un tercero (operador logístico).

La siguiente ilustración muestra como fluyen estos documentos entre las partes involucradas: compañía dueña de la carga, transportador, operador logístico y cliente.

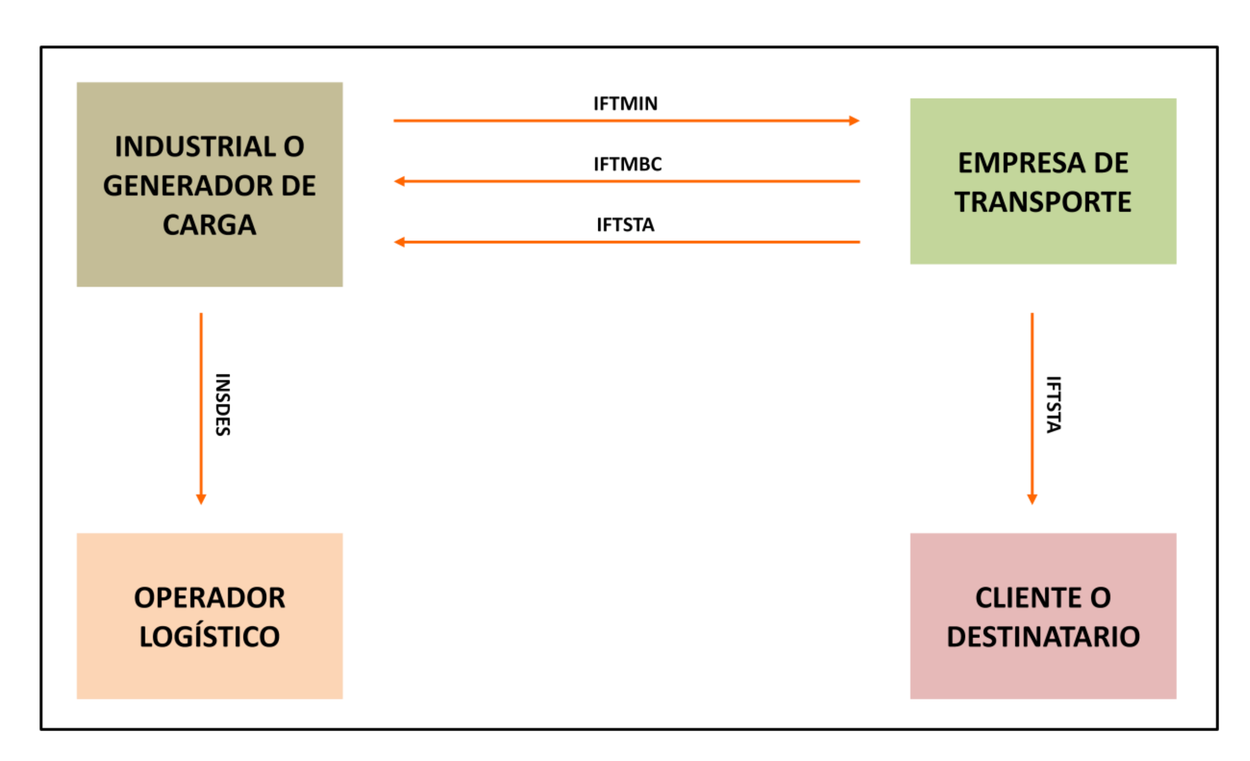


Grafico 135. Documentos EDI para la Entrega de Mercancías

3.2.3.2 Registro y Control del despacho por medio de Código de Barras

La evolución en la preparación de pedidos por medio del usodel escaneo de códigos de barras, ha sido clave para las compañías para poder lograr una mayor productividad y eficiencia en sus procesos operativos. El despacho y todos sus componentes (separación, preparación, validación, empaque y embalaje) no son la excepción a esto.

Una gran cantidad de dispositivos basados en pantallas y que utilizan un scanner láser tienen hoy un papel protagónico en los almacenes.

Estos dispositivos se emplean para escoger un producto de la posición, donde un auxiliar es dirigido a una posición mirando el indicador en el dispositivo de que lleva en su mano o terminal portátil; después, el auxiliar apunta su terminal portátil hacia el código de barras del producto ubicado en la caja y el código de barras ubicado en la posición de almacenamiento donde se encuentra dicho producto como una confirmación que el auxiliar escoge el producto correcto de la posición correcta.

El auxiliar pasa a escogerel artículo listado, y confirma la cantidad entrando tal cantidad en el teclado de su terminal portátil. Una vez completada esta operación, el auxiliar coloca los productos encima de unaestiba, en una caja de cartón o en una canasta para su posterior traslado a las zonas de preparación y despacho.

El Scanner de código de barras a menudo produce tasas de exactitud de datos de hasta 99 %. Esta tecnología supera por mucho la entrada de datos manuales, mejorando el impactonegativo que le genera al almacén y en general a toda la compañía el uso de métodos manuales de consulta, registro y transmisión de la información



Grafico 136. Ejemplo de Uso de Scanner de código de barras

3.2.3.3 Aplicación de Sistemas de Administración de Almacenes para el Despacho

El sistema de administración de almacenes o WMS, se encarga de realizar las siguientes funciones y operaciones en el marco del proceso de despacho:

- Ingresa un pedido.
- El sistema asigna tareas a los operarios del Centro de Distribución según las actividades que cada uno esté realizando en el momento en el que debe prepararse el pedido y tiene en cuenta además la ubicación actual del

operario en base a las zonas que correspondan a su última asignación y eltiempo de ejecución de ésta.

- Envía a la Terminal de operario las tareas a ejecutar, indicando los productos y cantidades a despachar. parece y le dice vaya y agarre 15 cajas, agarre 12 cajas de la posición, esto permite exactitud en el despacho de pedidos que reduce notablemente las devoluciones y pedidos pendientes.
- Al igual que en la recepción el sistema autoriza la salida de productos sólo si cumple con las cantidades programadas al momento de efectuar la lectura final en el punto de despacho.
- Realiza una gestión de la carga de trabajo de los auxiliares en tiempo real.
- Realiza la programación y consolidación de los despachos de despachos.
- Envía alertas por diferencias entre las especificaciones originales del pedido y las operaciones de separación realizadas.
- Efectúa un control de la rotación de los productos, indicando cuales deben ser extraídos primero de las posiciones de almacenamiento de acuerdo a fechas de ingreso al almacén y fechas de vencimiento.

CAPITULO IV. SISTEMAS DE EQUIPOS Y MANEJO DE MATERIALES

4.1 Equipos de manejo y movimiento de materiales

4.1.1 Gestión de materiales

El manejo de los materiales puede llegar a ser en realidad el mayor problema de las empresas, porque agrega muy poco valor al producto. Pero consume una parte del presupuesto. El manejo de materiales incluye consideraciones de movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio. El eficaz manejo de materiales asegura que los materiales serán entregados en el momento y lugar adecuado, así como en la cantidad correcta. Por último el manejo de materiales debe de considerar y estudiar el espacio para el almacenamiento.

4.1.1.1 Riesgos de un manejo ineficiente de materiales

- Sobrestadías.
- Lento movimiento de los materiales por la bodega y/o almacén.
- Perdida de materiales.
- Un mal sistema de manejo de materiales puede ser la causa de serios daños a los artículos.
- Desde el punto de vista de la mercadotecnia, un mal manejo de materiales puede significarclientes inconformes. Puesto que el éxito de un negocio radica en satisfacer necesidades de los clientes, es indispensable que haya un buen manejo de materiales para evitar las causas de las inconformidades.

- Falta de seguridad para los trabajadores: Desde el punto de vista de las relaciones con lostrabajadores se deben de eliminar las situaciones de peligro para el trabajador a través de un buen manejo de los artículos en las bodegas.
- Elevado costo. El manejo de materiales, en sí, representa un costo que no es recuperable. Si un producto se daña en la producción, puede recuperarse algo de su valor volviéndolo hacer; pero el dinero gastado en el manejo de materiales no puede ser recuperado.

4.1.1.2 Principios del Manejo de Materiales.

Los principios deben de tratarse como una guía o como razonamientos que pueden conducir a una mayor eficiencia.

1. Eliminar. Si no es posible, se deben hacer las distancias del transporte tan cortas como sea posible, debido a que los movimientos más cortos requieren de menos tiempo y dinero que los movimientos largos.

2. Mantener el movimiento. Si no es posible se debe de reducir el tiempo de permanencia en las terminales de una ruta tanto como se pueda.

3. Emplear patrones simples. Si no es posible, se deben de reducir los cruces y otros patrones que conducen a una congestión, tanto como lo permitan las instalaciones.

4. Transportar cargas en ambos sentidos. Si no es posible, se debe de minimizar el tiempo que se emplea en "transporte vacío". Pueden lograrse sustanciales ahorros si se pueden diseñar sistemas para el manejo de materiales que solucionen el problema de ir o regresar sin una carga útil.

5. Transportar cargas completas. Si no es posible, se debe de considerar un aumento en la magnitud de las cargas unitarias disminuyendo la capacidad de carga, reduciendo la velocidad o adquiriendo un equipo más versátil.

6. Emplear la gravedad. Si no es posible tratar de encontrar otra fuente de potencia que sea igualmente confiable y barata.

7. Evítese el manejo manual. Cuando se disponga de medios mecánicos que puedan nacer el trabajo en formas más efectiva.

8. Un último principio es que los materiales deberán estar marcados con claridad o etiquetados. Sin esto es fácil colocar mal o perder los artículos. Además otros principios del manejo de materiales son: Orientación, Planificación, Sistema, Unidad de carga, Estandarización, normalización, Ergonomía, Energía, Ecología, Flexibilidad, Simplificación, Gravedad, Seguridad, Automatización, Flujo del sistema, Distribución de planta, Costo, Mantenimiento, Obsolescencia.

Existen aspectos muy importantes del manejo de materiales, además de la geometría y herramientas. Entre estas consideraciones se incluyen el movimiento de hombres, maquinas, herramientas e información. El sistema de flujo debe de apoyar los objetivos de la recepción, la selección, la inspección, el inventario, la contabilidad, el empaque, el ensamble y otras funciones de la producción. Se necesita una decisión muy juiciosa acerca del sistema, seguida por una diplomacia adecuada, paraestablecer un plan del movimiento de materiales que se ajuste a las necesidades del servicio sin subordinar la seguridad y la economía.

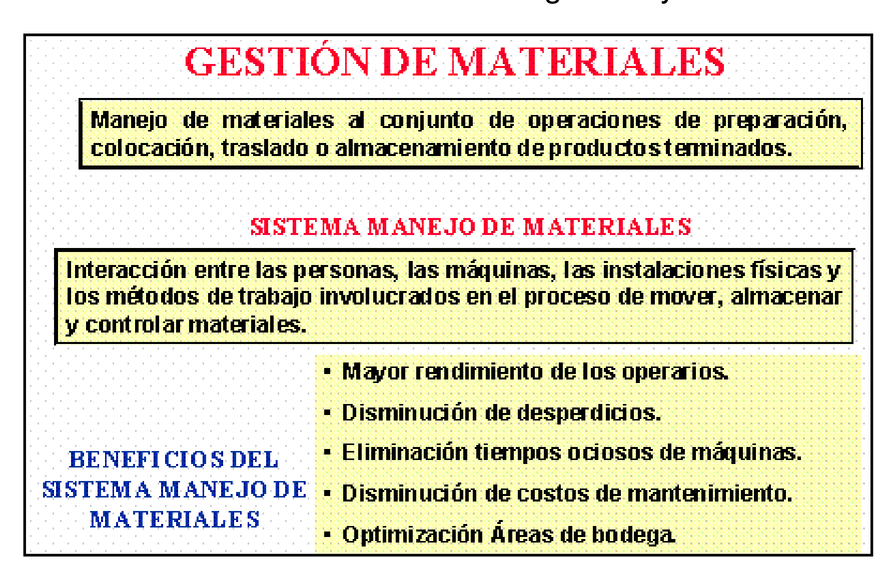


Grafico 137. Gestión de Materiales

4.1.2 Clasificación general de equipos y manejo de materiales

En el siguiente cuadro se muestra la clasificación general de equipos de acuerdo al proceso específico en el Centro de Distribución.

Tabla 19. Clasificación general de equipos de acuerdo al proceso específico en el Centro de Distribución

Proceso	Sistema y Equipos
RECEPCION	Terminales de Computador. Captura automática RFID Plataformas Niveladoras de muelle. Básculas.

	Estibadores y montacargas. Bandas transportadoras.
ALMACENAMIENTO	Sistemas de almacenamiento. Montacargas Mezanines Contenedores autoapilables
PREPARACION PEDIDOS	Sistemas manuales picking Sistemas automáticos picking
EMPAQUE	Estaciones de empaque manuales Estaciones de empaque automatizadas
DESPACHOS	Equipos de traslado
TRANSPORTE	Espacios de almacenamiento en el vehiculo. Equipos refrigerados Bolsas de aire Inspección sin apertura de puerta GPS TMS
INTEGRAL	Warehouse management system. Código de barras Chips Radiofrecuencia Sistemas de refrigeración (cuartos fríos). Sistemas de ventilación Iluminación Protección contra incendios Sistemas corta fuego Plataformas aéreas

4.1.2.1 Conceptos y Definiciones de los diferentes equipos de manejo de Materiales.

Se denominan montacargas o carretillas automotoras de manutención o elevadoras, todas las máquinas que se desplazan por el suelo, de tracción motorizada, destinadas fundamentalmente a transportar, empujar, tirar o levantar cargas. Para cumplir esta función es necesaria una adecuación entre el aparejo de trabajo de la carretilla (implemento) y el tipo de carga.

El montacargas es un aparato autónomo apto para llevar cargas en voladizo. Se asienta sobre dos ejes: motriz, el delantero y directriz, el trasero. Pueden ser eléctricas o con motor de combustión interna.



Grafico 138. Ejemplos de Equipos de Manejo de Materiales (Montacargas)



Grafico 139. Ejemplos de Equipos de Manejo de Materiales (Elevadores)

4.1.2.2 Procedimiento general para la Selección de Montacargas

Tabla 20. Procedimiento general para la Selección de Montacargas

#	Aspectos generales	Componentes específicos
1	Características físicas de los artículos a manejar	Dimensiones de la carga (frente x fondo x altura) Altura de la carga incluida estiba Carga no estibada Peso promedio y peso máximo de la carga Centro de carga de la carga Altura máxima de elevación requerida Peso a máxima altura de elevación Condicionamientos de los artículos: Productos con solventes que tienen riesgo de explosión • Dimensiones de la carga (frente x fondo x altura): El frente se refiere al lado de la estiba por donde el montacargas la toma • Altura de la carga incluida la estiba • Carga no estibada: Formas irregulares de cargas que no van estibadas. • Peso promedio y peso máximo de la carga • Centro de carga de la carga • Altura máxima de elevación requerida: Se debe tener en cuenta una holgura adicional de 20 centímetros para levantar la carga por encima del nivel en que se encuentre.
2	Características de la instalación donde opera el equipo	Instalación cerrada Patios Cuarto frio • Dimensiones de la carga (frente x fondo x altura): El frente se refiere al lado de la estiba por donde el montacargas la toma • Altura de la carga incluida la estiba • Carga no estibada: Formas irregulares de cargas que no van estibadas. • Peso promedio y peso máximo de la carga • Centro de carga de la carga • Altura máxima de elevación requerida: Se debe tener en cuenta una holgura adicional de 20 centímetros para levantar la carga por encima del nivel en que se encuentre.

		• Peso a máxima altura de elevación: Se recomienda cuando haya diversidad de pesos de las cargas colocar las de mayor peso en los niveles inferiores. • Condicionamientos de los artículos: Condiciones especiales de los artículos ó productos a manejar: Productos con solventes que tienen riesgo de explosión – Productos que requieren estar refrigerados en cuartos frios • Instalación cerrada ó bodega • Trabajo del equipo en patios de maniobra • Cuarto frio • Piso de la instalación • Iluminación (Tipo y posición de las luminarias)
3	Tipo de operación	Apilado sobre piso Almacenamiento en estanterías Equipos de traslado Equipos de elevación • Apilado sobre piso. Se refiere a cargas estibadas unas encima de otras sin estanterías que se utiliza cuando las cargas lo permiten y es un almacenamiento masivo con pocas referencias. • Almacenamiento en estanterías. Se debe calcular la altura de la última viga del sistema de almacenamiento y sumar 20 centímetros más • Equipos de traslado • Equipos de elevación • Operación de almacenamiento selectivo para equipo con un reach sencillo ó mástil retráctil. • Operación de almacenamiento en doble profundidad para equipo con doble reach • Operación de picking de cajas con operador subiendo en el equipo.
4	Rendimiento requerido	Tiempo de operación por turno – por día Número de equipos requerido Potencia requerida • Tiempo de operación por turno • Número de turnos por día

		• Número de equipos requerido • Número de baterías adicionales • Potencia requerida (Voltaje x Amperios hora)
5	Valores agregados	Tecnología Servicio – Mantenimiento proveedor Valor de adquisición Renting Leasing Equipo nuevo – usado • Tecnología incorporada en mecanismos electrónicos y dispositivos mecánicos. Los avances de los diferentes proveedores están basados en ahorro de energía – nuevos materiales – ergonomía – comunicación inteligente • Servicio – Mantenimiento que ofrece el proveedor del equipo. • Valor de adquisición. Análisis comparativo de diferentes marcas • Renting. Valor aproximado mensual de un equipo típico de 2 Toneladas eléctrico : U.S. 1500 • Leasing • Equipo nuevo – usado. Los equipos remanufacturados pueden obtenerse hasta por un 60% del valor de un equipo nuevo

4.1.3 Tipos de equipos de manejo de materiales

4.1.3.1 Estibadores



Grafico 140. Ejemplo de estibadores manuales y eléctricos.

Manuales (1): Capacidad 2 y 3 toneladas. Valor aproximado US 420. Aplicaciones generales de traslado y movimiento de artículos sobre piso

Eléctricos (2): Capacidad de 2 a 3,6 toneladas. Valores de US 10000 a US 16000. Aplicaciones de traslado de cargas pesadas y distancias largas.

Estibadores Eléctricos



Grafico 141. *Ride:* Para descarga de camiones, y recorridos largos.

Elevación/walkie: Para elevación en lugares confinados o pequeños, acceso en distancias limitadas.

4.1.3.2 Elevadores:



Grafico 142. Ejemplo de Carretillas Elevadoras

- Manuales (3): Capacidad 1 tonelada, Elevación 3 metros. Valor aproximado US 1000. Elevación de artículos livianos, baja frecuencia de uso,
- Semieléctricos: Capacidad 1,5 toneladas, Elevación 3,5 metros. Valor aproximado US 6300. Traslado manual y elevación eléctrica
- Eléctricos (4): Capacidad 2 toneladas, Elevación 6 metros. Valor aproximado US 15000. Traslado y elevación eléctrica, trabajo semipesado.



Grafico 143.*Stock pickers:* selección en altura

4.1.3.3 Montacargas contrabalanceados:





Grafico 144. Ejemplo de Montacargas Contrabalanceados

- Diesel: Capacidades hasta 10 toneladas
- Duales: Capacidades hasta 4 toneladas. Gas LPG / Gasolina
- Eléctricos: Capacidades hasta 3 toneladas



Grafico 145. *Contrabalanceados*: para mayor estabilidad, para superficies desiguales, para sitios de acceso estrecho (estantería “drive-in”).

4.1.3.4 Montacargas pasillo angosto:



Grafico 146. Ejemplo de Montacargas de Pasillo Angosto

- **Orderpicker:** Capacidad 1,5 toneladas, Elevación 12 metros.
- **Reach sencillo**: Capacidad 2 toneladas, Elevación 12 metros.
- **Doble reach**: Capacidad 2 toneladas, Elevación 10 metros.

Valores para los 3 tipos entre US 40.000 y US 65.000



Grafico 147. *Reach:* para pisos muy planos, elevación de cargas, pasillos estrechos.

4.1.3.5Montacargas pasillo Superangosto



Grafico 148. Ejemplo de Montacargas pasillo superangosto

- **Trilaterales**: Capacidad 2 toneladas, Elevación 20 metros
- **Articulados**: Capacidad 2 toneladas, Elevación 10 metros.
- **Sideload:** Capacidad hasta 5 toneladas, piezas de 8 metros de largo



Grafico 149.*Sideloader:* Elevación en pasillos muy estrechos.

4.1.3.6 Aditamentos para Montacargas



Grafico 150. Ejemplo de uso aditamentos en Montacargas

Se refiere a diferentes tipos de aditamentos que se le colocan al montacargas para el manejo de diferentes tipos de carga. En el cálculo de la capacidad de carga del equipo hay que tener en cuenta el peso del aditamento como parte de la carga a manejar.

4.1.3.7 Montacargas LGV (Equipos guiados por láser sin operador)



Grafico 151. Ejemplo de Montacargas LGV

4.1.4 Características generales de los montacargas

Se denominan carretillas de manejo ó montacargas todas las máquinas que se desplazan por el suelo, de tracción motorizada, destinadas fundamentalmente a transportar, empujar, tirar o levantar cargas. Para cumplir esta función es necesaria una adecuación de aditamentos especiales cuando la forma, dimensiones y peso de las cargas si así lo requieran.

El montacargas es un aparato autónomo apto para llevar cargas en voladizo. Se asienta sobre dos ejes: motriz, el delantero y directriz, el trasero. Pueden ser eléctricas o con motor de combustión interna.

Los diversos componentes de la carretilla se expresan en la siguiente figura:

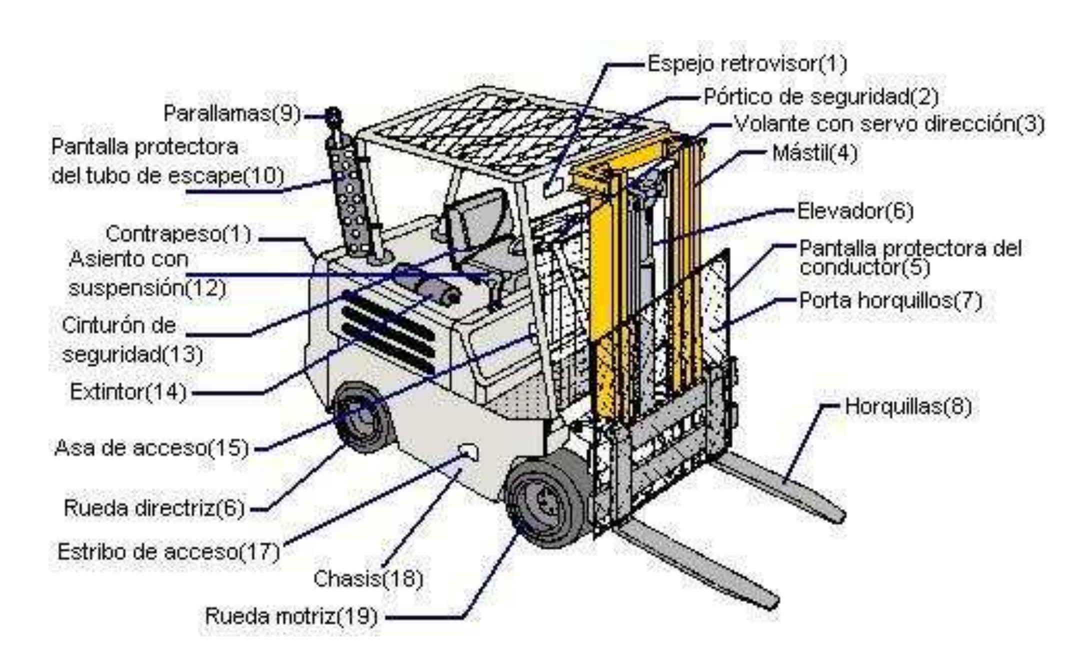
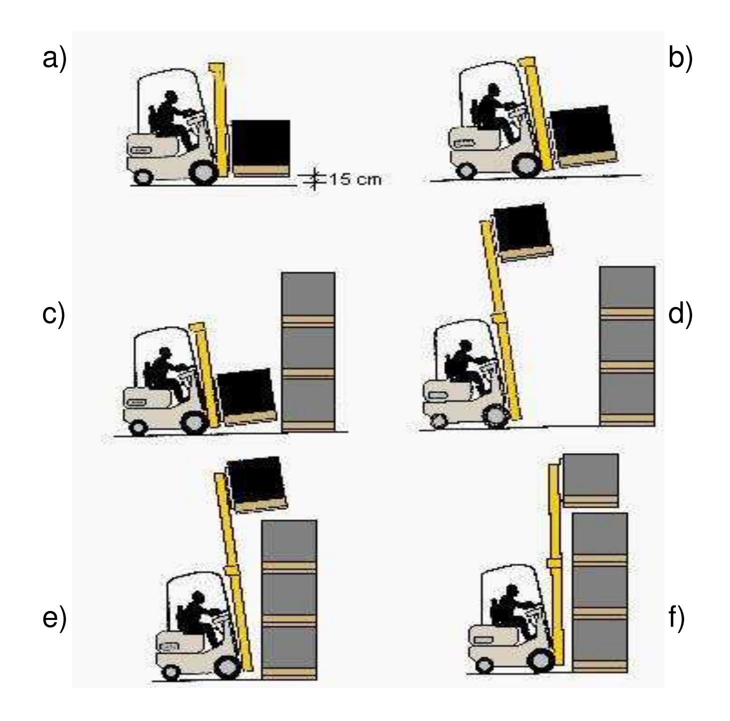


Grafico 152. Componentes generales de un Montacargas

4.1.4.1 Manipulación de cargas

La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar, bajo los siguientes criterios, en las diferentes fases del transporte: (Ver Gráfico 153. 2 Fases a, b, c, d, ,e y f)

Grafico 153. Fases en Proceso de Manipulación de Cargas



a. Recoger la carga y elevarla unos 15 cms. sobre el suelo.
b. Circular llevando el mástil inclinado el máximo hacia atrás.
c. Situar la carretilla frente al lugar previsto y en posición precisa para depositar la carga.
d. Elevar la carga hasta la altura necesaria manteniendo el montacargas frenado. Para alturas superiores a 4 mts. programar las alturas de descarga y carga con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.
e. Avanzar la carretilla hasta que la carga se encuentre sobre el lugar de descarga.
f. Situar las horquillas en posición horizontal y depositar la carga, separándose luego lentamente.

Las mismas operaciones se efectuarán a la inversa en caso de desapilado.

La circulación sin carga se deberá hacer con las horquillas bajas.

4.1.4.2 Circulación por rampas

La circulación por rampas o pendientes deberá seguir una serie de medidas que se describen a continuación:



Grafico 154. Medida de circulación por rampas

- Si la pendiente tiene una inclinación inferior a la máxima de la horquilla ($\alpha < \beta$) se podrá circular de frente en el sentido de descenso, con la precaución de llevar el mástil en su inclinación máxima.
- Si el descenso se ha de realizar por pendientes superiores a la inclinación máxima de la horquilla ($\alpha > \beta$), el mismo se ha de realizar necesariamente marcha atrás.
- El ascenso se deberá hacer siempre marcha adelante.

4.1.4.3 Estabilidad de las cargas

La estabilidad o equilibrio del montacargas está condicionada por la posición del centro de gravedad, el cual varía en función de la diversidad de trabajos y los distintos volúmenes que se manejan.

El equilibrio de un Montacargas se mantendrá siempre que se cumpla la ecuación:

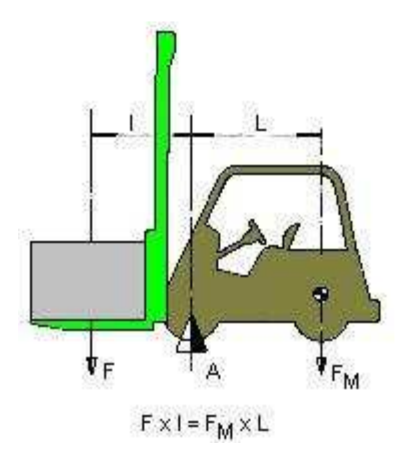


Grafico 155. Ejemplo de Equilibrio de Montacargas. En posición estática la máquina está en equilibrio

$$F \times l = F_M L$$

F: Peso de la carga

F_M : Peso de la máquina y contrapesos

l: Brazo de palanca de la carga

L: Brazo de palanca del peso de la carretilla

Los valores del montacargas son fijos por lo que el peso de la carga y su distancia al eje que pasa por las ruedas delanteras son las variables que deberán conocerse previamente a la ejecución de los movimientos, para asegurar el equilibrio. Para ello, existe una relación entre capacidad nominal y distancia del c.d.g. al talón (extremo interior) de la horquilla según la siguiente Tabla:

Capacidad nominal	Distancia del c.d.g. a talón de horquilla
< 1.000 kg	0,4 m
1.000 + 5.000 kg	0,5 m
5.000 + 10.000 kg	0,6 m

Tabla 21. Relación entre capacidad nominal y distancia c.d.g

Lo anterior se deberá complementar con la utilización de contenedores, paletas con la carga flejada, etc. que impidan la caída total o parcial de las cargas transportadas.

4.1.4.4Compatibilidad del Montacargas a locales de trabajo

El montacargas debe adaptarse a los locales en los que va a trabajar y a su vez el diseño de los ámbitos donde deba moverse este se ajustará a las características de dichos ingenios. Así pues, se deberán tomar en cada caso las siguientes medidas:

Locales.

Se debe utilizar unmontacargas compatible con el local donde debe operar. Así en función de si debe trabajar al aire libre, en locales cubiertos pero bien ventilados o

en locales cerrados de ventilación limitada, se elegirá la fuerza motriz de la máquina y depuradores de gases de escape. Además según lo mismo, la carretilla deberá estar provista de iluminación propia a no ser que sólo trabaje en locales al aire libre y en horas diurnas. Es necesario prever un lugar para guardar los montacargas así como para efectuar labores de mantenimiento.

Suelos.

Los suelos deben ser resistentes al paso de los montacargas en el caso de máxima carga y antiderrapantes de acuerdo con el tipo de rueda o llanta utilizada.

Deberán eliminarse cualquier tipo de agujeros, salientes o cualquier otro obstáculo en zonas de circulación de carretillas.

Pasillos de circulación

El diseño de los pasillos de circulación debe cumplir las siguientes normas:

- La anchura de los pasillos no debe ser inferior en sentido único a la anchura del vehículo o a la de la carga incrementada en 1 metro.
- La anchura, para el caso de circular en dos sentidos de forma permanente, no debe ser inferior a dos veces la anchura de los vehículos o cargas incrementado en 1,40 metros.

Puertas u otros obstáculos fijos.

Las puertas deben cumplir lo indicado en el apartado de pasillos y su altura ser superior en 50 cm a la mayor del Montacargas o de la carga a transportar. La utilización de puertas batientes exigirá la existencia de una zona transparente que posibilite una visibilidad adecuada.

Habrá que tener en cuenta la existencia de entramados, canalizaciones aéreas, etc. en los lugares de paso de los Montacargas.

4.1.4.5Clasificación General de Montacargas

De acuerdo al sistema de accionamiento	
Tipo	**Accionamiento**
Combustión interna	Accionadas por gasolina Accionadas por diesel Accionadas por gas Duales gas - gasolina
Eléctricos	Baterías Corriente directa

Tabla 22. Clasificación General de Montacargas de acuerdo al sistema de accionamiento

4.1.5 Calculo del pasillo para almacenamiento

La fórmula para calcular el mínimo pasillo requerido para el almacenamiento en ángulo recto es:

A = Mínimo pasillo requerido para almacenamiento en ángulo recto

R1 = Radio de giro del equipo

F = Distancia entre el eje central de las ruedas de carga delanteras y la cara frontal de la carga.

L = Longitud de la carga

B = Holgura para una operación confiable

A = R1 + F + L + B

4.1.6 Evaluacióneconómica de montacargas a combustión vs eléctricos

CENTRO DE DISTRIBUCION		
ANALISIS COMPARATIVO DE MONTACARGAS		
CONTRABALANCEADO COMBUSTION VS PASILLO ANGOSTO ELECTRICO		
Criterio: Costos mensuales de operación del Centro de Distribución		
Componentes:	1) Area utilizada	
	2) Costo mensual de operación de los equipos	
1) Area utilizada		
Estantería selectiva		
Equipo	Combustión	Eléctrico
Pasillo	4,5	3
Altura elevación	4,7	8
Posiciones / módulo	8	12
Posiciones / mt2	0,92	1,77
Mt2 / posición	1,1	0,6
Módulos	16	16
Posiciones	128	192
Diferencia posiciones	64	
Mt2 adicionales requeridos	70	
Mezanine		
Módulos	112	128
Area	382	432
Módulos / mt2	0,29	0,30
Mt2 / módulo	3,4	3,4
Módulos adicionales	16	
Mt2 adicionales requeridos	55	
Total mt2 adicionales requeridos	124	
Costo construcción mt2	1.700.000	
Amortización	10	
Costo construcción mt2 año	170.000	
Costo construcción mt2 mes	14.167	
Costo area adicional requerida mes	1.758.602	
2) Costos operación equipos		
Tipo	Combustión	Eléctrico
Versión	Gas propano	48 V - 500 Ah
Valor $	60.000.000	120.000.000
Valor equipo $	60.000.000	106.000.000
Vida útil años	9	14
Valor anual	6.666.667	7.571.429
Valor batería		10.000.000
Vida útil años		5,5
Valor anual		1.818.182
Valor cargador		4.000.000
Vida útil años		10
Valor anual		400.000
Costo de propiedad año	6.666.667	9.789.610
Turnos /día	1	1
Horas / año	2000	2000
Consumo energía / hora (Lb/hra, KWHH	3	2,8
Eficiencia		50%
Valor energía / hora	1500	250
Valor energía año	9.000.000	2.800.000
Valor mantto / hora	1.000	730
Valor mantto / año	2.000.000	1.460.000
Valor repuestos / hora	1.000	500
Valor repuestos / año	2000000	1000000
Costo anual	17.666.667	15.049.610
Costo mensual operación	1.472.222	1.254.134
Diferencia Costo mensual de operación	218.088	
Diferencia total costo operación mes	1.976.691	
Valor montacargas a combustión	60.000.000	
Valor montacargas eléctrico	120.000.000	
Inversión asociada	60.000.000	
Recuperación de la inversión meses	30	

Tabla 23. Evaluación económica de montacargas a combustión vs eléctricos

4.2 Sistemas de manejo diferentes a los montacargas

4.2.1 Transportadores de rodillos

Un sistema que se sigue perfeccionando para el transporte interno de estibas es el de rodillos. Son caminos preestablecidos constituidos por una serie de bastidores y construidos a base de perfiles metálicos electrosoldados que soportan en su parte superior unos rodillos —de ahí su nombre— de acero sobre los cuales se deslizan las cargas. Dependiendo de cómo rueden, se clasifican en transportadores por gravedad y transportadores accionados o motorizados. Los primeros necesitan un cierto grado de inclinación (normalmente de 1,5 a 5º) para producir la pendiente indispensable con objeto de que se efectúe el movimiento. Los sistemas motorizados emplean un motor eléctrico que acciona la cadena y los piñones de transmisión.

Por regla general, estos transportadores tienen muy buenas aplicaciones para la realización de funciones como la clasificación, la acumulación o el embalaje, sobre todo cuando se trata del manejo de cargas que necesitan ser trasladadas con cierta rapidez. El principal inconveniente es que suponen una barrera para los demás medios móviles de la instalación. En esta línea, las empresa especializadas en fabricacion y automatización industrial, han desarrollado una gama completa de transportadores con elementos modulares integrados como mesas de giro (para cambios de dirección de forma rápida y precisa manteniendo el sentido de la marcha original de la carga), mesas elevadoras (cambios de nivel), transferidores y carros automotores, que aportan flexibilidad al procedimiento. Estos sistemas son gestionados por un software que controla la trazabilidad, permitiendo conocer las incidencias en tiempo real y, en caso necesario, facilitar la rápida actuación del personal de mantenimiento, evitando tiempos muertos en los procesos de producción. Los transportadores de rodillos soportan pesos de hasta 3.000 kg (alimentos, electrodomésticos, componentes mecánicos, medicamentos o bobinas de papel), con velocidades superiores a los 20 m/min, al igual que permiten la acumulación de estas sin que éstas lleguen a tocarse unas con otras.

4.2.2 Tow Line



Grafico 156. Ejemplo de un sistema de arrastre Town Line

El *tow line* es un sistema de arrastre de vehículos que recorre de forma continua la nave a través de un circuito de cadenas instalado bajo el suelo. Dicho circuito, que a simple vista se asemeja a un raíl, puede tener un trazado simple —en forma de U— o más complejo, con cambios de canal para rutas alternativas. El transportador admite el acoplamiento de diferentes vehículos de forma conjunta, facilitando el trabajo con flujos de materiales diversos. Para el transporte y manejo de paletas, el medio más utilizado es la transpaleta, que enganchada al raíl permite, entre otras funciones, el desplazamiento automático de las cargas hasta el transportador de rodillos, al muelle de carga, a la entrada de un almacén, etc.

Cada vez son más los operadores que optan por implementar este tipo de mecanismos en sus instalaciones. Una operación típica de este sistema dispone de un circuito de 2 km de *tow line* que recorre el centro logístico pasando por los muelles de entrada y salida; según van llegando las paletas de los clientes, los operarios las cargan en la transpaleta y la enganchan en la cadena. El sistema, que evita manipulaciones manuales, incorpora un mecanismo de pesaje y medición volumétrica de cada pieza, gracias al cual la compañía factura a sus clientes sin errores. En este mismo arco se realiza una lectura del código de barras de la paleta (que incluye información sobre el contenido, el peso y su dirección de envío) y el de la transpaleta para direccionar la carga. En puntos concretos del trazado hay detectores de proximidad que reconocen quétranspaleta debe salir en cada zona. Este dispositivo provoca un “cambio de agujas” una vez que la paleta llega a la dársena de salida correspondiente al muelle de carga, según la ruta del destinatario.

4.2.3 Vehículos de guiado automático (AGV)



Grafico 157. Ejemplo de un vehículo guiado automáticamente (AGV)

Los vehículos guiados automáticamente (AGV) son un pilar fundamental de la logística interna actual. Sin estas máquinas no es posible hablar con propiedad de un flujo automático de materiales integral. Hoy se pueden encontrar en configuraciones de todo tipo para cargas estibadas, bobinas, tubos o planchas, con capacidades que van desde los 900 kg hasta más de 5.000 kg, con múltiples sistemas de recogida y entrega, tales como rodillos, transferencia por cadenas u horquillas. Dependiendo de la solución elegida para su navegación, éstos pueden ser: filoguiados, ópticos, por láser o por sistemas inerciales de posicionamiento, siendo estos dos últimos los que más aceptación están encontrando en el mercado.

El sistema de navegación filoguiado ha sido el estándar durante muchos años y aún sigue vigente. Consiste en enterrar un hilo conductor en el pavimento a 2,5 cm de profundidad, cuyas frecuencias son seguidas por una antena, unida a su vez a un motor de precisión montado sobre una rueda direccional. La energía para mover la máquina no viene del suelo, sino de unas baterías internas que se cargan al finalizar su autonomía. Dicha técnica presenta el inconveniente de que no permite la precisión de posicionamiento necesaria, ya que el cálculo de la distancia recorrida desde un punto de partida se calcula en base a la medición del número de vueltas de la rueda delantera (odometría), perdiendo exactitud conforme aumenta la distancia.

Una alternativa a este tipo de navegación son las diferentes variantes de sistemas “optoguiados”. En lugar del hilo conductor enterrado en el suelo que es captado por una antena, el sistema de guiado óptico se basa en el seguimiento por parte de la rueda de dirección de una raya pintada en el suelo o de unas bandas

adhesivas de funcionamiento similar. Dentro de esta gama, existen soluciones basadas en códigos digitales marcados en el suelo sin una dirección concreta, que reorientan la máquina cuando pasa por ellos en función de las directrices señaladas por el software. Dichas técnicas, válidas en plantas muy extensas donde pequeñas variaciones en el recorrido de los carros no son muy significativas, no resultan operativas en las instalaciones de dimensiones ajustadas, teniendo en cuenta el importante radio de giro de una máquina de estas características.

Los AGV guiados por láser son hoy los más utilizados. Se basan en un sistema de medición por triangulación. Conocida la distancia con respecto a tres referencias desde el punto en el que se sitúa la máquina, se puede saber con detalle su posición, de ello se encarga un medidor de distancia por láser ubicado en un sistema rotatorio que “barre” permanentemente la estancia en busca de referencias de posición. Dichas referencias serán pequeños cuadrados adhesivos de material reflectante situados en las paredes y objetos en puntos concretos del recorrido. Frente al fíloguiado, el láser permite delimitar la ruta de la maquina con toda exactitud en base a pequeños ajustes de las referencias reflectantes. Otra gran ventaja radica en la capacidad de modificar los recorridos y los puntos de carga y descarga únicamente mediante modificaciones en el software.

Otra tecnología que compite con el láser es la del sensor inercial o giroscopio, que determina los cambios en la dirección del AGV, conjuntamente con una medida de la distancia recorrida por la rueda motriz. Los errores en el posicionamiento que se puedan producir son corregidos por pequeños imanes distribuidos a lo largo del recorrido que establecen puntos fijos de control. Este sistema tiene la ventaja, frente al guiado por láser, de que no depende de referencias externas para su funcionamiento, que puedan ser eventualmente obstruidas por otros vehículos o personas, aunque a cambio, obliga a perforar el pavimento para situar los imanes, además de requerir un perfecto calibrado del giroscopio de navegación.

4.2.4 Electrovías (Transporte aéreo)



Grafico 158. Ejemplo de una Electrovía (Transporte aéreo)

Estos equipos surgieron en los años ochenta como alternativa a los transportadores de suelo y están destinados a satisfacer las necesidades de transporte en zonas de producción, almacenamiento y envíos. El movimiento de las cargas se efectúa por medio de vehículos autopropulsados que circulan por un rail electrificado sujeto a una estructura aérea a partir de soportes de vigas y gobernados por mandos individuales. El hecho de estar implantados debajo del techo de la nave presenta la ventaja de dejar libre el pavimento para la circulación de otros equipos móviles como carretillas, transpaletas o carros filoguiados, y de poder instalarse en zonas de trabajo ya implantadas. Con el paso del tiempo, se han ido perfeccionando impulsados sobre todo por la demanda creciente en el mercado, ya que su bajo consumo y mantenimiento convierte a las electrovías en una opción muy apetecible para aquellas compañías que se deciden a implantar un sistema de manutención continúa. Además, presentan la ventaja de estar en funcionamiento únicamente cuando se está realizando el transporte o cuando los carros regresan a la zona de acumulación, lo que supone optimizar el consumo de energía y reducir el desgaste de las piezas de la instalación, así como las necesidades de mantenimiento.

4.3 SISTEMAS DE EMBALAJE Y EMPAQUE EN LA GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO

4.3.1 Paletización

Paletizar es agrupar sobre una estiba una cierta cantidad de objetos que individualmente son poco manejables, pesados y/o voluminosos; o bien objetos fáciles de desplazar pero numerosos, cuya manipulación y transporte requeriríande mucho tiempo y trabajo.



Grafico 159. Posiciones incorrectas de arrume de mercancia

El resultado de una paletización es una unidad de carga.

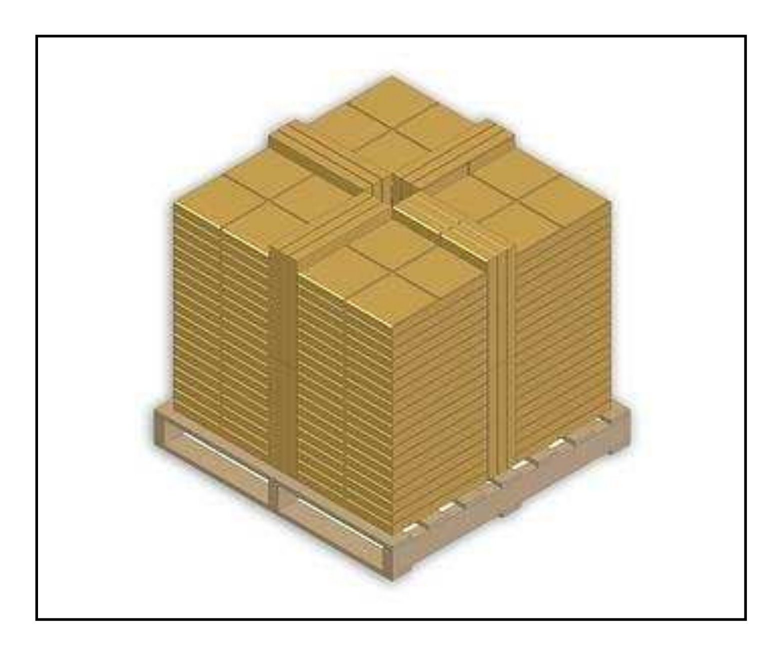


Grafico 160. Ejemplo de una Unidad de carga paletizada

Las ventajas de la paletización son entre otras:

- Facilidad de recepción y control de entregas
- Agilización de descarga y almacenamiento
- Simplificación en el manejo de los inventarios
- Reducción de daños de la mercancía
- Facilita el despeje de los muelles de carga y descarga
- Crecimiento de los flujos de mercancías



Grafico 161. Comparativo de una carga bien paletizada

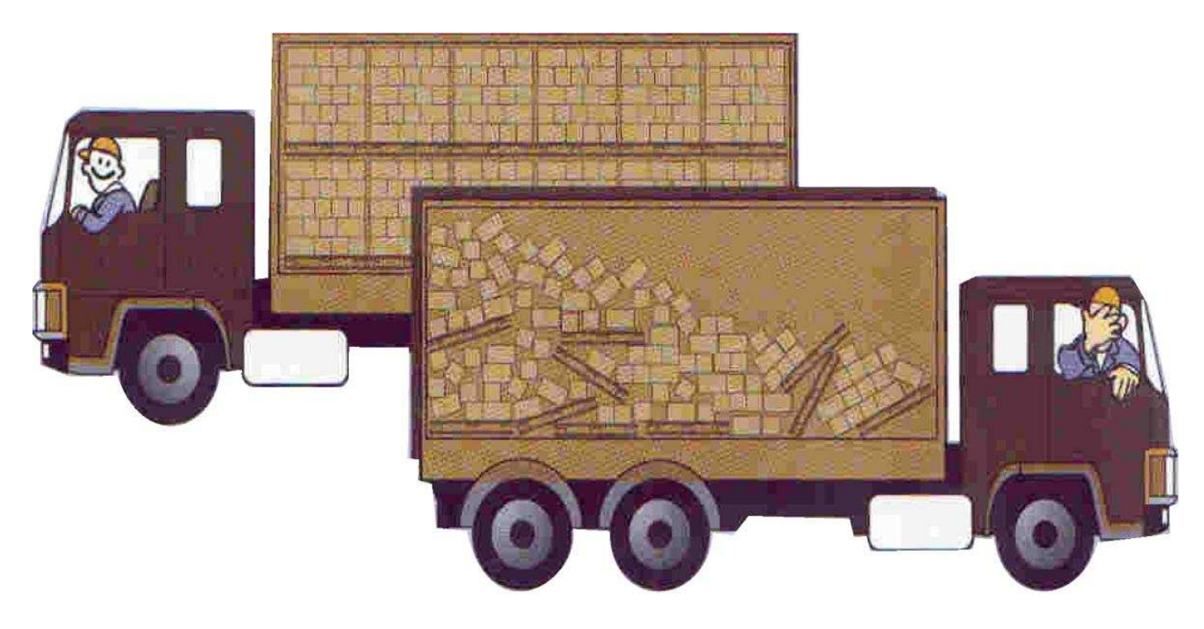


Grafico 162. Comparativo # 2 de una carga bien paletizada

4.3.1.1 Estibas

La estiba es una plataforma de almacenamiento, manutención y transporte. Soporta la mercancía y asegura todas las operaciones de la cadena de distribución. La estiba es usada para la paletización.

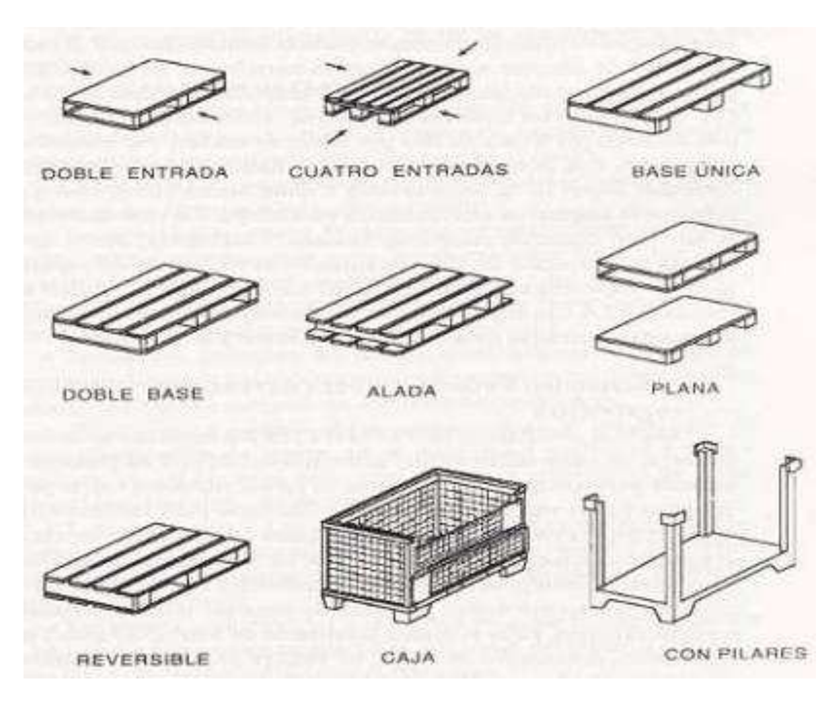
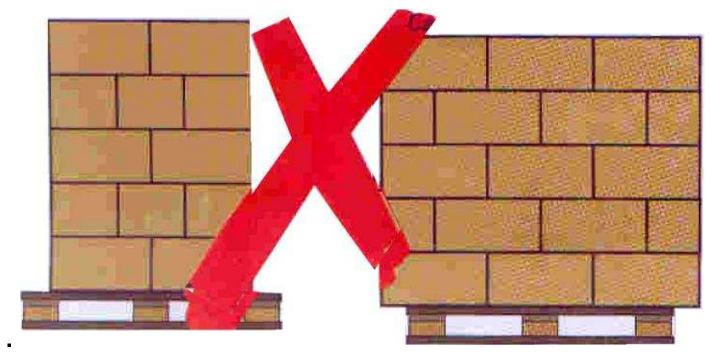


Grafico 163. Diferentes tipos de estibas usadas para la paletización

En la paletización deben considerarse los siguientes aspectos:

- Cada unidad de carga debe estar conformada por cajas, bultos, sacos, tambores o bidones de las mismas o cercanas dimensiones.
- La superficie de la estiba debe ser ocupada en su totalidad para obtener un peso óptimo.
- En las unidades de carga conformadas por cajas de cartón, estas deben alinearse preferiblemente en forma vertical, haciendo coincidir sus cuatro esquinas; es decir, sin trabarlas.
- Al elaborar el patrón de paletización sobre una estiba, los bordes de las cajas no deben sobrepasar los bordes de ésta para evitar que parte de cajas queden en voladizo.
- En las unidades de carga, las cajas deberán ir con su corrugación en disposición vertical y no exceder la altura máxima determinada por su diseño estructural.
- Los bultos o cajas que conforman un arrume o unidad de carga no deben formar espacios vacíos entre sí.
- El espacio entre las tablas que conforman la estiba debe guardar una relación con el tamaño de las cajas, de manera que dé continuidad al apoyo de las mismas sin lesionar la resistencia de las caras.
- La mercancía no debe quedar por fuera de la estiba, ni muy adentro las medidas de las cajas deben coincidir con las de la estiba.
- Es preciso hacer uso de los flejes metálicos o plásticos a modo zunchos complementados con películas plásticas retráctiles o con películas extensibles que consoliden la unidad y le den plena seguridad durante la manipulación.



.

Grafico 164. Ejemplo de una carga mal paletizada

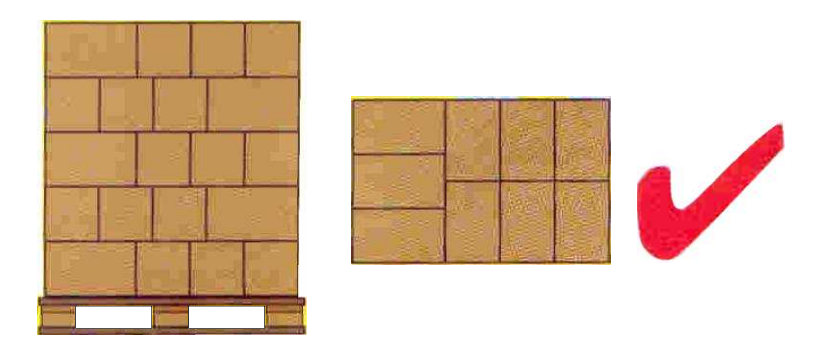


Grafico 165. Ejemplo de una carga bien paletizada

4.3.1.2 Materiales de las estibas

Madera
Es la principal materia prima en la fabricación de estibas. El 95% de las estibas utilizadas son de madera.

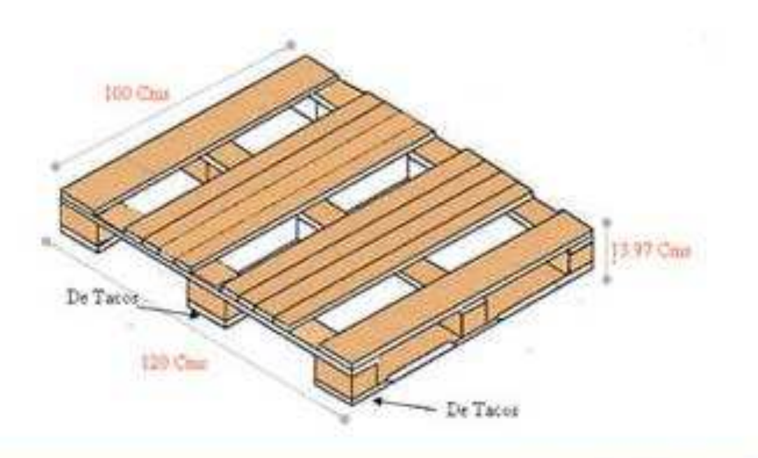
Metal
Se recomienda su utilización cuando las estibas van a ser sometidas a elevadas temperaturas.

Plástico
El uso de estibas plásticas se recomienda cuando se requiere resistencia a ácidos y sustancias corrosivas, cuando van a ser expuestas a la humedad en los casos en que durante el ciclo de distribución se pueden ver afectadas por plagas. Las estibas plásticas tienen la ventaja de ser lavables y reutilizables.

4.3.1.3 Tipos de estibas

4.3.1.3.1 Clasificación por su destino

- Estiba descartable o de exportación: elexportador no tiene interés en su recuperación y el importador puede disponer de ella.
- Estiba retornable: es aquella que debe ser devuelta a su sitio de origen. Vale anotar que existe una organización, la Commonwealth Handling and Equipment Pool, CHEPP, que alquila las estibas a sus clientes y se encarga de recogerlas.



Ficha Técnica

Tipo: : Tipo Europea
Sector : Industrial Y comercial
Uso Principal : Exportación
Permite uso de: Montacargas o Estibador Manual
Mmateriales : Madera Pino Patula (De Reforestación)
Color : Madera
Dimensiones : Largo: 120 Cms, Ancho:100 Cms, Altura : 13,97 Cms
Cap. Dinámica : 1,200 :Kilogramos
Cap. Estática: 2,500 : Kilogramos
Carateristicas :Estiba diseñada para la exportación por ser mas económica. y cumplir con las normas internacionales exigidas tanto en USA como en Europa
Entradas: Por los Cuatro (4) Lados.

Grafico 166. Ficha técnica de Estiba tipo Europea

4.3.1.3.2 Clasificación por su uso y aspectos constructivos

- Por el número de entradas
- Estiba de dos entradas. *Estibas de dos entradas:* su construcción sólo permite el paso de las horquillas de los mecanismos de manipulación por los lados opuestos. Este tipo de estibas tienen el inconveniente de no ser accesibles desde cualquier lado, lo que puede dificultar su carga en vehículos cerrados.



Grafico 167. Ejemplo de Estiba de dos entradas

- Estiba de cuatro entradas. *Las entradas o ventanas permiten la penetración de las horquillas por los cuatro lados de la estiba, haciendo posible su carga en cualquier tipo de vehículo, ya que pueden colocarse tanto frontal como lateralmente.*



Grafico 168. Ejemplo de Estiba de cuatro entradas

- Por el número de caras.Normales: con una sola cara posterior.

- Reversibles: con las plataformas superioro inferior iguales que permiten tenersuperficie de apoyo para el apilamiento.

- *De acuerdo con el manejo*
  Con aletas: es aquella que el piso o los pisos sobresalen a un lado y otro de los largueros para facilitar además la suspensión de eslingas.

4.3.2 Etiquetado y marcado

4.3.2.1 Etiquetado

La función de la etiqueta va mucho más allá de comunicar la identidad de una marca de información esencial acerca del producto. En las etiquetas puede estar registrado los códigos de lote, fechas de caducidad, códigos de barras, información nutricional, condiciones de uso o manejo, almacenamiento, entre otros. Éstas pueden estar en uno o varios idiomas a la vez.

Las principales funciones de la etiqueta son:

- Fomentarlascompras (promociones).
- Ofrece al producto garantía de inviolabilidad.
- Protegen el producto de la luz.
- Multifuncionales (cupones, recetas).
- Imagen de la empresa.

Nutritional Facts
Datos De Nutrición
Serving Size/Tamaño por Ración 8 Oz (236 mL)
Servings per Container / Raciones por Envase 2

Amount Per Serving/Cantidad por Ración
Calories / Calorías 150

	%DailyValue* / % Valor Diario*
Total Fat / Grasa Total 0g	0%
Sodium / Sodio 0g	0%
Total Carb. / Carb. Total 40g	13%
Dietary Fiber 2g	8%
Sugars/ Azúcares 30g	
Protein/ Proteínas 0g	0%
Potassium/ Potasio	2%

*percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet
*Los Porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2,000 calorías

INGREDIENTS: WATER, TAMARIND, SUGAR, XANTHAN GUM / AGUA, TAMARINDO, AZÚCAR, XANTHAN (GOMA NATURAL)

Grafico 169. Ejemplo de Etiqueta con datos de nutrición

4.3.2.2 Marcado

Con este se puede identificar cada pieza de la carga, debe ser:

- Legible
- Indeleble
- Localización
- Suficiencia
- De acuerdo a normas Internacionales
- Debe contener: numero de embarque, nombre del consignatario, destino, peso, etc.

El marcado, al igual que el etiquetado y la codificación, reviste cada vez mayor importancia en la lucha contra el fraude y las violaciones. Existen tres tipos de marcas para el transporte de mercancías:

- Marcas estándar expedición: Contienen información sobre el importador, destino, dirección, número de referencia, número de unidades, etcétera.

- Marcas informativas: Es la información adicional que aparece en el empaque o embalaje como: País de origen, puerto de salida, puerto de entrada, peso bruto, peso neto, dimensiones de las cajas, entre otros.

- Marcas de manipulación: Es la información sobre el manejo y advertencias en el momento de manipular o transportar la carga, en este caso se utilizan símbolos pictóricos internacionalmente aceptados

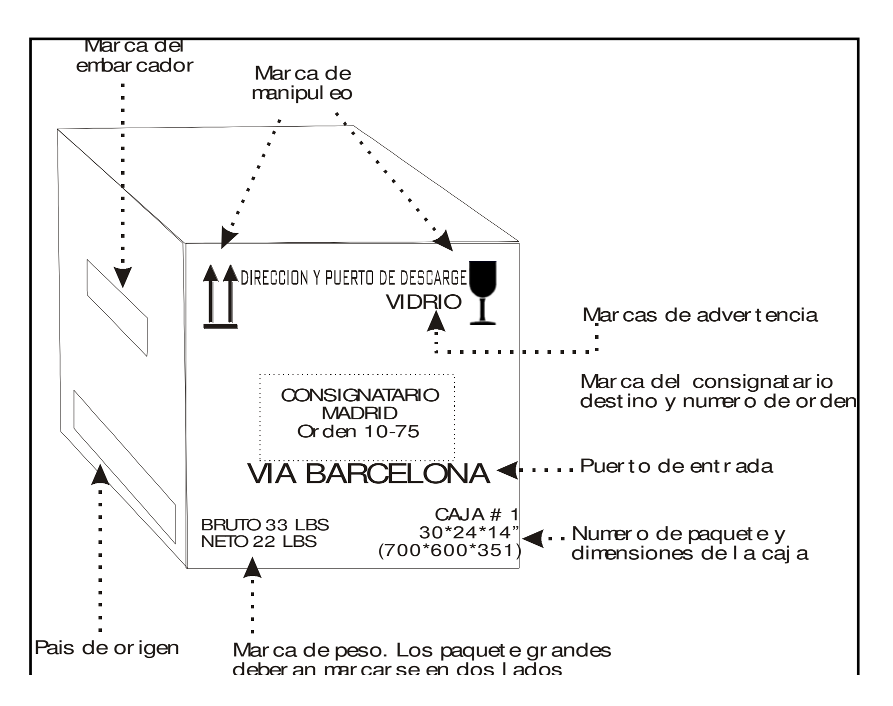


Grafico 170. Ejemplo de marcas para el transporte de mercancía

4.3.2.3 Procedimiento para mercancías peligrosas

Se considera MERCANCIA PELIGROSA a toda sustancia (gas, líquido o sólido) que seencuentre dentro de un recipiente, tanque portátil, contenedor o vehículo que debido a sus características físicas y propiedades químicas, representa un peligro capaz de causar daños a las personas, animales, las instalaciones y al medio ambiente.

4.3.2.4 Clasificación de las mercancías peligrosas:

De acuerdo al código internacional de mercancías peligrosas (código IMDG) las mercancías peligrosas se clasifican en nueve clases:

Grafico 171.CLASE 1. EXPLOSIVOS

Grafico 172.CLASE 2. GASES



Grafico 173.CLASE 3. LÍQUIDOS INFLAMABLES



Grafico 174.CLASE 4. SÓLIDOS INFLAMABLES



Grafico 175.CLASE 5. SUSTANCIAS COMBURENTES Y PERÓXIDOS ORGÁNICOS.



Grafico 176.CLASE 6. SUSTANCIAS TÓXICAS E INFECCIOSAS.



Grafico 177.CLASE 7. MATERIALES RADIACTIVOS



4.3.2.5 Normatividad Internacional



LEYES Y NORMAS EN EUROPA

Empaques y embalajes y sus materiales:

- DIRECTIVA 94/62/CE derogada por la DIRECTIVA 2005/20/CE

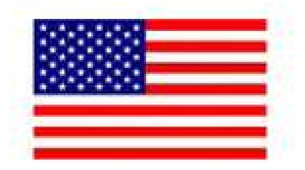
Etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios para consumo

- DIRECTIVA 2000/13/CE

- Nombre bajo el cual es comercializado el producto.
- Lista de ingredientes.
- Cantidad de ingredientes expresados como porcentaje.
- Cantidad Neta.
- Caducidad.
- Condiciones especiales de mantenimiento y uso.
- Nombre del fabricante o empacador.
- Lugar de origen.
- Instrucciones de uso si se consideran convenientes.
- Aspectos técnicos y normativos.

Grafico 178. Leyes y Normas en Europa

LEYES Y NORMAS EN ESTADOS UNIDOS



- Proteger la seguridad nacional.
- Proteger la economía.
- Preservar los recursos naturales.
- Salvaguardar la salud de los consumidores.

En el caso de los productos que se venden en los Estados Unidos, deben cumplir con las reglamentaciones de la Comisión de Seguridad de Productos de Consumo. Es necesario que los empresarios colombianos conozcan que se requiere una certificación de cumplimiento de un fabricante o compañía importadora de Estados Unidos, para los productos que estén sujetos a las normas de seguridad bajo la Ley de Seguridad de Productos de Consumo

Grafico 179. Leyes y Normas en Estados Unidos #1



La ley en el tema es promovida por la Organización de Alimentos y Drogas (FDA por su sigla en inglés). Titulo 21 del Código Federal de Regulaciones, parte 101.



El Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos requiere que se señale claramente en el envase el **"lugar de origen"** del producto, con letras legibles y de igual tamaño de tal forma que no haya duda o confusión por parte del consumidor. Por esto si se han de utilizar abreviaciones deben aclarar el país exacto de procedencia, un ejemplo es U.E. (Unión Europea), demasiado general y no determina el país de origen. La declaración del origen del producto se puede localizar en cualquier lado del envase, excepto en su base.

Las etiquetas de los productos a comercializarse dentro de Estados Unidos deben ser en **inglés**. En particular sobre los productos alimenticios, el Código General de los Estados Unidos requiere que todo producto alimenticio contenga un nombre común o usual que los describa y que esté ubicado en el lado o cara principal del envase (frente del envase).

Grafico 180. Leyes y Normas en Estados Unidos #2

- El nombre y la dirección del productor, empacador o distribuidor deben cumplir los siguientes requisitos:

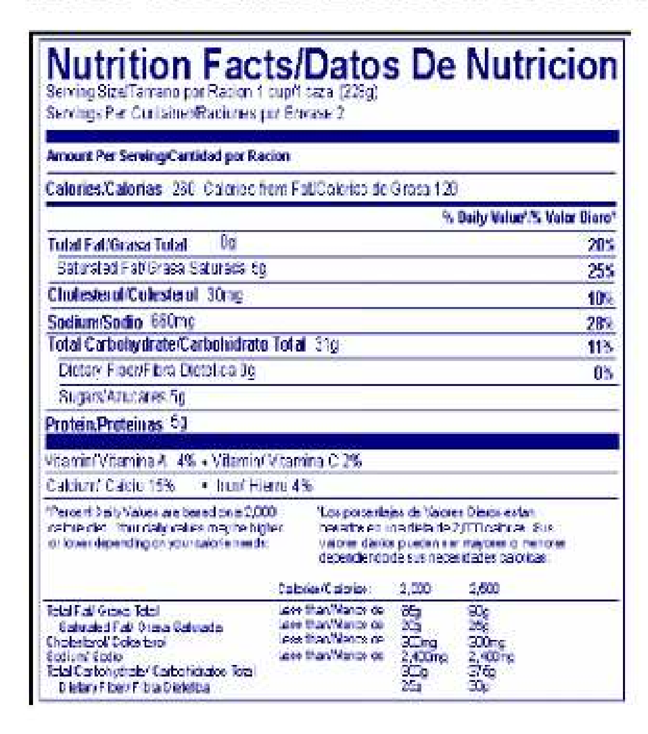
  - La declaración debe incluir la dirección, ciudad, país, código postal y código federal de regulaciones de la compañia encargada de distribuir el producto en el país.
  - La información del contacto en los Estados Unidos debe ser verídica y estar habilitada para que el consumidor se contacte, pregunte y comente acerca del producto o de la compañíia.

Otros aspectos para tener en cuenta en el etiquetado son:

- Código de barras (*Universal Product Code* - UPC): El código de barras aceptado en los Estados Unidos tiene única y exclusivamente un propósito comercial (control de inventarios).
- Fecha de vencimiento: Es una norma sujeta a las decisiones de cada Estado, razón por la que no se considera un requisito dentro del etiquetado, sin embargo, para tranquilidad del consumidor se recomienda contenerla.
- Instrucciones de uso: Más que una consideración legal, el modo de empleo o instrucciones de uso sirve para darle la confianza al consumidor, para adquirir un producto y saber realmente las formas adecuadas y las no adecuadas de tratar un bien ya adquirido, y así asegurar la satisfacción total del comprador.

Grafico 181. Leyes y Normas en Estados Unidos #3

LEYES Y NORMAS EN ESTADOS UNIDOS (Etiquetado)



➨ Idiomas: El código federal de regulaciones de los Estados Unidos exige que si alguno de los seis componentes principales del producto aparece en un segundo idioma (español, francés, italiano, etcétera.), todos los elementos deberán aparecer correctamente declarados en inglés y en el segundo idioma.

Grafico 182. Leyes y Normas en Estados Unidos #4

LEYES Y NORMAS EN LATINOAMERICA

➨ MERCOSUR

Ésta hace relación a los empaques y embalajes de los productos alimenticios, así como de los implementos y herramientas que participan en su proceso productivo las cuales deben estar sanitariamente aptas.

Empaques para alimentos:

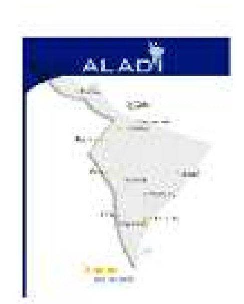
➨ Materiales básicos (plásticos, elastómeros, metálicos, vidrio, cerámica)

Si el exportador tiene como objetivo, uno o varios paises integrantes del Mercosur, es importante que se dirija al Grupo Mercado Común (GMC) para verificar las resoluciones que conciernen a cada tipo de producto.

Grafico 183. Leyes y Normas en Latinoamérica #1

Obligación de Etiquetado: Todos los envases deben contener en español, con letra legible y visible, un rótulo donde contenga como mínimo la siguiente información sin importar la existencia de otro idioma dentro del etiquetado:

- Nombre del producto.
- Origen del producto.
- Nombre y dirección del fabricante, importador o representante del producto dentro del país, junto con su razón social.
- Contenidos netos.
- Fecha de expiración.



Y si es el caso y se puede aplicar debe tener:

- Número de lote.
- Lista de ingredientes, si el producto tiene más de un ingrediente.
- Modo de empleo.
- Condiciones de almacenamiento.

Esta normatividad no es obligatoria para terceros, sólo para los integrantes del bloque comercial.

Grafico 184. Leyes y Normas en Latinoamérica #2

4.3.2.6 Tendencias de los empaques

Si bien el factor visual y de diseño es una parte importante para que un empaque venda el producto que contiene, cada vez toma más importancia el aspecto práctico y ecológico que pueda brindar un empaque, preguntas sobre ¿cómo se usa?, ¿cómo se consume?, ¿qué contiene?, ¿cómo está hecho? toman cada vez más relevancia a la hora de elegir un producto de entre la gran variedad que hay a nuestra disposición.

Énfasis Packaging en un interesante artículo publicado en su revista online nos dice hacia donde se dirige el desarrollo del diseño de empaque y envase cuya base son tres demandas principales:

1. Conveniencia-practicidad
2. Salud-bienestar
3. Eco friendly-reciclabilidad

A continuación se hace mención de varios casos en donde el empaque presenta innovaciones, tanto en factores como practicidad y nuevas composiciones de sus materiales, como en las tecnologías que hoy lo vuelven inteligente:

I) Envases rígidos retornables. Actualmente ya ofrecen máximas garantías a propiedades como la larga conservación del producto y la barrera a la humedad y al oxígeno necesarias para preservar la estabilidad y el sabor de alimentos hasta 18 meses después del envasado; además de la protección contra el paso de la luz y los rayos UV que se obtiene gracias a la opacidad del material base. Las paredes con estrías dan resistencia durante el proceso de esterilización debido a su poca altura y gracias a la calidad y características del plástico. Además son 100% reciclables

II) Brick en el proceso productivo del queso. Es otra innovación de una compañía árabe que ha incorporado máquinas de envasado de este tipo. La principal novedad de este proceso es que el queso es introducido en un envase de cartón y el producto se coagula en su interior, después de que todos los ingredientes han sido añadidos

III) Esterilización de alimentos dentro de un envase de cartón. Esto es posible mediante un sistema de tratamiento y envasado en cartón, que gracias a un material especial y una nueva técnica para la formación y sellado es posible tratarlo en autoclaves para la esterilización de toda clase de sólidos, desde vegetales, frutas, sopas, salsas, hasta alimentos y comidas preparadas

IV) Tapas Pelables para envases metálicos. Otra empresa ha lanzado una nueva generación de este tipo de tapas, las cuales cuentan con un nuevo cierre para uso en procesos continuos. El cierre consiste en una membrana de aluminio sellada mediante calor sobre un anillo de metal que puede resistir diferencias de presión. Para soportar esta diferencia durante la esterilización, la membrana puede flexionarse. Es fácil de abrir y tiene las mismas propiedades que una tapa metálica tradicional

V) Grabado en Relieve sobre latas. Es una nueva técnica que aporta al producto un aspecto completamente diferente, creando un gran impacto en el estante y un estímulo visual que motiva directamente a los consumidores

VI) Conveniencia. Marca la innovación en el envasado de alimentos y bebidas. Las tendencias que encabezarán las preferencias del consumidor en alimentos y

bebidas envasados para este año son: productos probióticos y/o funcionales, nuevos sabores y bandejas fabricadas con material reciclado

Una de las principales tendencias en la evolución de la industria del empaque tiene que ver con el desarrollo de materiales biodegradables, debido —además de los factores de protección ambiental— al incremento y variabilidad de los costos del petróleo y a la reducción de las reservas de este recurso.

Científicos e industriales se han dado a la tarea de desarrollar materiales de empaque que sustituyan a las películas plásticas, mediante el uso de biopolímeros procedentes de recursos renovables. Los materiales pueden ser polisacáridos como el almidón y quitosano, así como de celulosa o sus derivados, o bien, elaborados con proteínas como la caseína, proteínas de suero de leche, colágeno, gluten y zeína.

La mayoría de la materia prima que compone la basura puede reciclarse, y uno de los desafíos más importantes de las sociedades actuales es la eliminación de los residuos que produce. Es posible salvar grandes cantidades de recursos naturales no renovables cuando se utilizan materiales reciclados. Así mismo, mediante el reciclaje, la búsqueda de la sustentabilidad y certificación el consumidor valora la responsabilidad social mostrada en muchas empresas a través de los empaques de sus productos.

Por ello, el diseño debe entenderse desde un punto de vista integral, es decir, no sólo estético, sino económico, funcional, ambiental y asociado a la cadena logística.

La SustainablePackagingCoalition lanzó una herramienta on line, que permite evaluar el impacto medioambiental de los productos. Puede medir el consumo de recursos, la emisión de gases de efecto invernadero, la utilización de materiales nuevos o reciclados y la generación de residuos sólidos relacionada con el proceso de producción de cada envase o embalaje.



Grafico 185. Logo del SustainablePackagingCoalition

En la Unión Europea existen ya una serie de etiquetas que agregan valor a los productos en términos del cuidado al ambiente, algunas son: la ecológica europea, de agricultura, de pesca sustentable, de compostabilidad. De hecho, algunas de ellas son obligatorias mostrando así una tendencia en productos de valor.

Por lo que se puede observar, el futuro de la investigación en plásticos está orientado a la búsqueda de materiales que no contaminen, a la utilización de componentes renovables y amigables con el ambiente, además de ser reciclables, biodegradables y compostables.

En la investigación en torno a materiales amigables con la naturaleza, existen novedades como: botellas eco-amigables CrushPak; el reemplazo de la etiqueta BOPP por una etiqueta thermostone (TM); PLA (Poliácido Láctico) que es un plástico obtenido 100% de la dextrosa del maíz, un azúcar vegetal, sencillo que no contamina, ya que es biodegradable bajo condiciones de composta; el plantic, que es una resina creada a partir de almidón; mangas contraíbles compostables y biodegradables fabricadas a partir de PLA; productos basados en almidón de maíz, papa y PLA; biopolímeros hechos de celulosa, derivados de recursos naturales sostenibles tales como árboles y algodón; Botellas de PET 100% biodegradables; así como ECO cups y papeles biodegradables para etiquetas.

4.3.3 Preparación de la carga para el transporte

4.3.3.1 Cajas de cartón corrugado

El cartón corrugado es el material más utilizado para la fabricación de embalajes de transporte de una amplia gama de productos que van desde las frutas y verduras frescas, los productos manufacturados presentados en empaques unitarios de consumo, los electrodomésticos, los equipos, la maquinaria industrial y hasta el transporte de productos a granel. Se adapta fácilmente y por igual, a todos los modos de transporte, ya sea por tierra, mar o aire. Esta versatilidad se debe, en gran medida, a la posibilidad de usar combinaciones de diferentes tipos de materias primas, con lo cual se puede adaptar la calidad, casi a la medida, de cada requerimiento específico y cada sistema de distribución en particular.

Las cajas de cartón corrugado permiten el agrupamiento de productos que tienen formas distintas frutas, botellas en una forma geométrica homogénea, paralelepípeda, estable, sencilla, manipulable, transportable y almacenable.



Grafico 186. Ejemplo de caja de cartón corrugado

Para sustituir largas y complicadas descripciones sobre la construcción de cajas de cartón corrugado, por símbolos internacionales entendidos por todos, independientemente de idiomas y otras diferencias, se ha introducido el Código Internacional de Cajas de Cartón, que ha sido aceptado por la mundialmente conocida Asociación Internacional de Fabricantes de Cajas de Cartón Corrugado. Dicho código puede ser solicitado a la FederationEuruopeenne des Fabricants de Cartón Ondulé, FEFCO, cuya dirección es: 37 Rue d' Amsterdam, 75008 Paris, Francia, u obtenido en las páginas Web que se relacionan al final de este capítulo.

A pesar de que el cartón corrugado es un material resistente y rígido en relación con su peso, deben seguirse ciertas reglas de manejo y utilización para aprovechar su resistencia potencial.

- Las cajas de cartón deben protegerse de la humedad.

- Se debe evitar el aplastamiento de las ondas de corrugación.

- Las caras y esquinas no se deben quebrar o doblar durante el proceso de empacado.

- Las cajas no deben cerrarse temporalmente trabando las aletas.

- Siempre se deben seguir las instrucciones impresas.

- Las cuatro esquinas deben quedar bien apoyadas sobre una superficie plana y firme. Manejo de los paquetes de cajas previo a su uso

- Tomar precauciones cuando los paquetes se transportan manualmente.

- Almacenar los paquetes con cajas en bodegas o almacenes cerrados y bien ventilados, evitando la humedad, el sol directo y el excesivo calor.

- Los paquetes de cajas se deben arrumar sobre estibas o plataformas, de tal forma que queden separados del suelo.

- Los paquetes se deben arrumar en posición horizontal, nunca vertical.

- Los paquetes se deben apilar hasta una altura máxima de cinco metros, trabándolos en cada tendido. De esta forma se obtiene un arrume estable y se evita la posibilidad de derrumbamiento.

- La rotación de material de empaques debe hacerse "FIFO": primeras en entrar, primeras en salir. Al movilizar manualmente los paquetes, se deben tomar por los bordes, nunca de los zunchos utilizados para amarrarlos. Indicaciones para el armado de cajas

- Abrir las cajas plegadas y formar el fondo sin forzar sus esquinas o quebrar sus caras.

- Al pegar, encintar o grapar las aletas del fondo, se debe verificar que las cajas queden bien cuadradas.

Llenado de cajas

- Se debe introducir el producto en forma ordenada, sin empujar o doblar hacia fuera las caras laterales, ni rasgar las esquinas de la caja.

- Si es necesario trasladar las cajas con producto cuando estas aún no están cerradas, se deben tomar por la base, nunca de las aletas superiores. Para cerrar o sellar las aletas de la caja, se debe utilizar en lo posible el engomado,

ya que este ofrece el mejor desempeño durante la vida del embalaje. El encintado

ocupa el segundo lugar, y el grapado o cosido ocupa el tercer lugar.

4.3.3.2 Embalajes de madera

Son muy utilizados durante los procesos de exportación para el transporte de mercancía pesada como maquinaria, equipos industriales, electrodomésticos y mercancía muy frágil como los productos de vidrio y artesanías.

La mayoría de las estibas son fabricadas en madera.

Consideraciones técnicas sobre la madera para la fabricación de embalajes de madera



Grafico 187. Ejemplo de Estiba fabricada en madera

4.3.3.3 Sacos

Son embalajes fabricados básicamente a partir de una o más capas tubulares planas, de película plástica flexible, cerrados al menos por uno de sus extremos. Para su producción se combinan eventualmente con otros materiales flexibles conel objeto de cumplir con las características requeridas para el llenado y la cadena de distribución de productos.

Para evitar el deslizamiento de los sacos estibados que cuando están llenos adquieren forma de cojín, la superficie de los mismos debe ser áspera.

Los sacos se fabricaban tradicionalmente con fibra de yute o algún material natural semejante. Sin embargo, estas fibras han sido remplazadas para producir sacos hechos a partir de materiales sintéticos o de papel, debido a factores económicos, apariencia, propiedades mecánicas, y riesgo de infestación o propagación de insectos.

Entre las mercancías así empacadas se encuentran los abonos, productos químicos, y algunas frutas y hortalizas, que debido a sus características de resistencia pueden ser embaladas a granel, como es el caso de los cítricos y tubérculos.



Grafico 188. Ejemplo de embalaje en sacos

4.3.3.4 Contenedores flexibles para distribución a granel

Son embalajes flexibles que no pueden manejarse manualmente cuando están llenos. También son conocidos como *Bigs bags*. Han sido concebidospara la distribución a granel de materiales sólidos en forma de polvo, gránulos o pasta y diseñados para ser levantados desde la parte superior por sistemas integrales permanentes o desmontables, limitando su capacidad máxima. Los contenedores flexibles pueden guardar cargas de más de 1.000 Kg. de peso.

Están fabricados a partir de láminas o material plástico tejido. Pueden tener un forro de *film* plástico.



Grafico 189. Ejemplo de Contenedor flexibles para distribución a granel

Existen tres tipos de contenedores flexibles para distribución a granel:

- *De carga pesada:* Diseñados para utilizarse en gran número de cargas y descargas. Pueden ser reparables *in situ* y en fábrica.
- *De carga estándar:* Diseñados para utilizarse un número limitado de cargas y descargas, no son reparables. Se usan para el transporte de productos químicos mercancías peligrosas.

4.3.3.5 Garrafas

Son embalajes usualmente elaborados con vidrio, aunque también los hay en metal, cerámica o plástico. Cuando se utilizan como embalaje para transporte, deben protegerse con materiales de amortiguamiento.



Grafico 190. Ejemplo de embalaje en garrafa

4.3.3.6 Tambores o bidones

Son recipientes cilíndricos, generalmente con una capacidad entre 10 y 240 litros. Fabricados con acero, plástico o cartón, son utilizados para el transporte a granel.



Grafico 191. Ejemplo de tambor o bidon

4.3.3.7 *Jerry can* o cuñete

Son recipientes metálicos o plásticos, generalmente con una capacidad de 5 galones. Frecuentemente se usan para gasolina y líquidos similares.



Grafico 192. Ejemplo recipiente Jerry Can o cuñete

4.3.3.8 Toneles

Son recipientes cilíndricos fabricados con madera. Se utilizan para el almacenamiento y transporte de vino, *whisky*, cerveza y bebidas alcohólicas. La capacidad volumétrica de un tonel puede oscilar entre 5 y 5.000 litros



Grafico 193. Ejemplo Embalaje en Tonel

5.1 CONTROL DE INVENTARIOS

5.1.1 Importancia del Control en la Gestión de Inventarios

Es común encontrar dos conceptos que se mezclan y de hecho en ocasiones se confunden, y son estos la administración y el control de inventarios.

La relevancia del control y la gestión de inventarios son subestimadas en muchas organizaciones, tal vez por lo mecánicas que se pueden tornar las operaciones relacionadas con esta importante función.

El control de inventarios se refiere a la parte operacional de los inventarios, es decir, todas aquellas prácticas que se tienen en cuenta a la hora de almacenar el producto. Entre otras se encuentran: cómo se debe realizar el conteo de inventario, cada cuánto se debe realizar, cómo deben ser los registros en el manejo de inventarios (entradas, salidas, fechas, lotes), cómo se deben poner las órdenes de pedido, cómo se deben recibir las órdenes de despacho, cómo realizar la inspección de órdenes de recibo, cómo asegurar un adecuado almacenamiento (bodega, estantería, luz, ventilación).

Gestión de Inventarios

Administración de inventarios

Control de Inventarios

Máximo nivel de servicio

Mínimo costo de mantener inventario

Almacenamiento, Conteo y registros

Grafico 194. Esquema de la Gestión de Inventarios

Veamos algunos elementos que destacan su necesidad:

- Establece medidas para corregir las actividades, de tal forma que se alcancen los planes exitosamente,
- Se aplica a todo: A las cosas, a las personas, y a los actos.
- Determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones, para que no vuelvan a presentarse en el futuro.
- Localiza a los sectores responsables de la administración, desde el momento en que se establecen medidas correctivas.
- Proporciona información acerca del estado de ejecución de los planes, sirviendo como fundamento al reiniciarse el proceso de planeación.
- Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.
- Su aplicación incide directamente en la racionalidad de la administración y consecuentemente, en el logro de la productividad de todos los recursos de la empresa.

5.1.2 Principios de Planeación y Control de Inventarios

Los stocks suelen ser un elemento crítico en la gestión logística de las empresas, por lo que es fundamental basarse en una serie de principios tendientes a facilitar su accionar.

- **Equilibrio**

A cada grupo de trabajo debe proporcionársele el grado de control correspondiente. Al delegar autoridad es necesario establecer los mecanismos para verificar que se está cumpliendo con la responsabilidad conferida; y que la autoridad delegada está siendo debidamente ejercida.

- **De los objetivos**

Ningún control será válido si no se fundamenta en los objetivos y si mediante él, no se evalúa el logro de los mismos. Por lo tanto, es imprescindible establecer medidas específicas o estándares, que sirvan de patrón para la evaluación de lo definido.

- **De la oportunidad**

Para que sea eficaz, el control requiere ser oportuno, es decir, debe aplicarse antes de que se presente el error; de tal manera que sea posible tomar medidas correctivas con anticipación.

- **De las desviaciones**

Todas las variaciones o desviaciones que se presenten en relación con los planes deben ser analizadas detalladamente, de tal manera que sea factible conocer las causas que las originaron; a fin de tomar las medidas del caso para evitarlas en el futuro.

- **De excepción**

El control debe aplicarse, preferiblemente, a las actividades excepcionales o representativas, con el propósito de reducir costos y tiempo, delimitando adecuadamente cuáles funciones estratégicas requieren de inspección. Este principio se vale de métodos probabilísticos, estadísticos o aleatorios.

- **De la función controlada**

Por ningún motivo, la función controladora debe comprender a la controlada, ya que pierde efectividad el control. Este principio es básico, pues señala que la persona o área responsable de la inspección no debe estar involucrada con la actividad a controlar.

5.1.2.1 Características del control

Un buen control de inventarios debe posibilitar:

1. Reflejar la naturaleza de estructura organizacional.

Un sistema de control deberá ajustarse a las necesidades de la empresa y tipo de actividad que se desea controlar.

2. Oportunidad.

Un buen control debe manifestar inmediatamente las desviaciones, siendo lo ideal que las descubra antes que se produzcan.

3. Accesibilidad.

Todo control debe establecer medidas sencillas de entender para facilitar su aplicación. Las técnicas muy complicadas en lugar de ser útiles crean confusiones.

4. Ubicación estratégica.

Resulta imposible e incosteable implantar controles para todas las actividades de la compañía, por lo que es necesario implantarlos en ciertas áreas de valor estratégico.

5.1.2.2 Consideraciones para establecer un sistema de control

Al momento de implantar un sistema efectivo de control de inventarios, es común cometer errores ligados a la improvisación de las herramientas de seguimiento y gestión. Es por ello, que se presentan los siguientes factores como básicos para desarrollar la ejecución de dicho sistema.

- **Tipos de medición.**

Los tipos de medición se basan en algún tipo de norma o estándares establecidos, que pueden ser:

- **Estándares históricos.**

Pueden basarse en registros e información concernientes a las experiencias pasadas de una organización.

- **Estándares externos.**

Son los provenientes de otras organizaciones u otras unidades de la misma compañía.

- **Estándares de ingeniería.**

Se refiere a la capacidad de las máquinas; suelen venir especificadas por los fabricantes.

El número de mediciones

El número de mediciones puede ser reducido. Conforme se eleva la cantidad de controles que se aplican a un trabajo, el individuo pierde autonomía y la libertad respecto a cómo y cuándo ejecutarlo.

Codificación

Es importante tener una política de codificación de materiales clara, ya que un artículo siendo igual físicamente, puede ser diferente en su peso, lo que requiere un código diferente, si esto no se tiene bien definido y claro presentara inconsistencias en la información generada por los sistemas.

5.1.3 Control de pérdidas y mermas

Las perdidas constituyen uno de los principales problemas en el control y manejo de los inventarios y su descubrimiento una de las mayores dificultades, La información sobre el valor de los bienes perdidos, que es lo único que se puede conocer, varía ampliamente, y pueden llegar en muchos casos a ser miles de millones de pesos cada año. La mayor parte de las pérdidas ocurren dentro de la empresa inclusive se habla de que el 70% de estasse deben a fallas en la dirección del control de inventarios. Las pérdidas detectadas pueden ser solamente una pequeña cantidad comparadas con las que no se detectan.

5.1.3.1 Identificación de pérdidas

Uno de los principales problemas es la incapacidad para identificar el área de pérdidas, es fundamental identificar completamente las pérdidas. Aunque los robos, tanto internos como externos son la causa principal de las pérdidas, sería un error ocuparse solamente de ellos. Todo lo que disminuye el beneficio final forma parte del factor pérdidas. No se pueden tomar medidas para prevenir las pérdidas mientras estas no se identifiquen adecuadamente. La identificación conducirá a la cuantificación. Cualquier pérdida lo es de beneficio neto.

Existen tres áreas de pérdida importante en los inventarios. Dichas áreas pueden distinguirse con precisión.

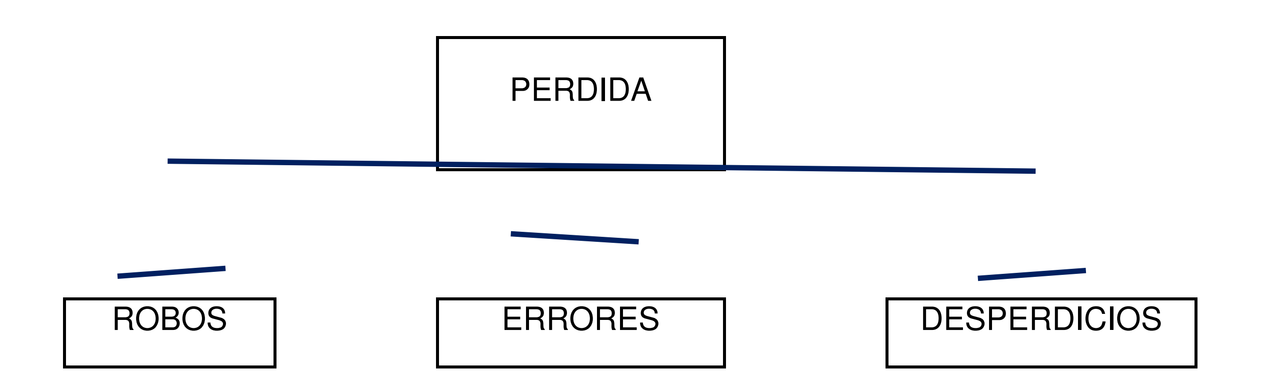


Grafico 195. Áreas de pérdida importante en los inventarios

Imagine que se encuentra en su bodega y ve cientos de billetes de $ 10.000 flotando en la cuneta y desapareciendo por el desagüe. Su primera reacción seria recuperar los billetes. Sin embargo, mas y mas billetes continuarán flotando corriente abajo procedentes de la fuente. Se debe descubrir esa fuente y cortarla. Esta es una buena analogía. Todos esos billetes de $10.000 se están perdiendo por su desagüe, pero usted no puede verlos. Sus beneficios se están escapando. Es cuestión de aceptar el hecho, descubrir la fuga e implementar un buen sistema de control de inventarios físicos.

A. Desperdicios

Los desperdicios de inventario pueden producirse debido a:

- **Daños,**La manipulación deficiente da lugar a pérdidas de inventario. Mientras el producto está almacenado pueden ocurrir factores como la humedad, golpes o en la fragmentación de la unidad de almacenamiento, averías, pero si no se comprueban o se registran se convierten en pérdidas para la empresa.

- **Almacenamiento**, Una rotación baja dará lugar a inventario caducado o vencido y sin valor. Con un mal almacenamiento y control de rotación los productos se deterioran hasta el punto en que no se pueden vender e incurrimos en un costo oculto que genera la disposición final del producto.

- **Las mermas**especialmente se presentan en el almacenamiento de líquidos, un correcto sellado de los recipientes y una buena y permanente calibración de los equipos utilizados para el pesaje nos garantizarán en un buen porcentaje el éxito en la gestión de estos inventarios.

B. Errores

Siempre se cometen equivocaciones, pero ¿hasta qué punto están institucionalizadas?

- Se incurre en pérdidas cuando se entrega un producto equivocado o al existir errores en los registros del movimiento. Para subsanar el error se deben efectuar los ajustes pertinentes en dichos registros.

- Los errores en las labores administrativas, en especial en las relacionadas con la entrada y salida de documentos del computador, pueden ocasionar pérdidas significativas.

- Algunos errores importantes se deben a las inexistencias de sistemas informáticos o a que estos son inadecuados. Si la información no es correcta aparecerán todos los errores anteriores; se calcularán errores informáticamente, un computador es un dispositivo que transforma un error burocrático en un desastre para la empresa. Si existe una falla en el sistema se debe corregir con rapidez. Si un error no se detecta y se corrige, se convertirá en deliberado y se puede utilizar para encubrir un robo.

C. Robos

Constituyen el factor de pérdida más importante, a pesar de lo cual no es fácil prevenir, tampoco es el más fácil de aceptar como una realidad.

- Los sistemas son la mejor forma de evitar los robos internos, un óptimoregistro de todos los movimientos de inventarios permiten detectar las fugas de productos o que estas se vuelvan continuas, un adecuado plan de inventarios permanente nos ayuda a tener una visión de nuestro inventario.
- El orden y la limpieza son un factor bien importante en el control de inventarios, teniendo una visión clara y física del producto con el solo hecho de hacer una ronda por nuestra bodega se pueden detectar faltantes.

- No solo las pérdidas se evitan con una buena gestión de inventarios, es importante contar con las ayudas electrónicas que existen hoy en día, un sistema de video cámaras cubriendo las áreas adonde almacenamos los productos de alto costo o mas rotación serán vital a la hora de aclarar perdidas.

5.1.4 Planeación y Ejecución de Inventarios Físicos.

Los principales objetivos de los inventarios físicos son:

- Prevenir fraudes de inventarios.
- Descubrir robos y sustracciones.
- Obtener información administrativa, contable y financiera confiable de inventarios.
- Valuar los inventarios con criterio razonable, consistente y conservador.
- Proteger y salvaguardar los inventarios.
- Promover la eficiencia del personal de la bodega o almacén.
- Detectar desperdicios y filtraciones de inventario.

¿Qué es un inventario?

Se entiende por inventario la relación que se hace como resultado de contar, pesar o medir las existencias de cualquier activo o bien tangible, o también a las existencias de los bienes destinados a la venta o la producción para su posterior venta.

Que se debe inventariar:

- **Materias primas**
  Comprende todas las clases de materiales que pueden someterse a operaciones de transformación o manufactura, antes de ser vendidos como producto terminado.
- **Productos en proceso de fabricación**
  Consiste en la producción parcialmente manufacturada que se encuentra en proceso.
- **Productos terminados**
  Son todos los artículos manufacturados que están aptos y disponibles para la venta.
- **Material de empaque y embalaje**
  Se conoce también como stock de materiales; puede asociarse directamente con el bien terminado y llega a convertirse en partes de él.

5.1.4.1 Tipos de Inventarios

- **Inventario físico general**

Hoy en día la práctica de este tipo de ejercicio está muy cuestionada por las implicaciones y costos que conlleva, sin embargo algunas empresas aun lo efectúan. Los trabajos de recuento físico del total de las existencias constituyen grandes problemas y en ocasiones interrumpen el normal funcionamiento de la empresa por varios días, además este tipo de inventario da una información de lo que hay, no sobre lo que debe haber.

- **Inventario Cíclico**

Como su palabra lo identifica como un recuento de existencias por ciclos o periodos, lo más recomendable es definirlo al inicio de cada año, esta práctica resulta más segura a la hora de identificar diferencias en las cantidades y efectuar la trazabilidad en los registros de entrada y salida por que sus periodos son más cortos y por consiguiente es menor la cantidad de transacciones que debemos revisar para identificar las diferencias. Dependiendo la cantidad de códigos o referencias en nuestro almacén la programación de este tipo de inventario debe asegurar que en cada periodo de tiempo y de acuerdo al calendario contable o de balances en la empresa se garantice mínimo el conteo y verificación de la totalidad de las mercancías.

- **Inventarios aleatorios**

Es un ejercicio práctico y confiable, debe ser permanente, el manejo de los inventarios aleatorios nos garantiza un porcentaje alto de confiabilidad en los datos registrados en el sistema y producto disponible para la fabricación o venta según sea el tipo de empresa. Este tipo de inventario es programado por la persona directamente responsable de los mismos y como parámetros para la escogencia de referencias que se contarán, se puedencitar algunos:

a- productos que están presentando continúas diferencias entre el físico y el registro en el sistema.

b- Productos de más alto valor.

c- Productos de fácil comercialización.

d- Productos con pronta fecha de vencimiento.

e- Productos de alta rotación.

El éxito de este tipo de inventario es realizar la trazabilidad de las diferencias y ajuste de las mismas inmediatamente se realice el ejercicio.

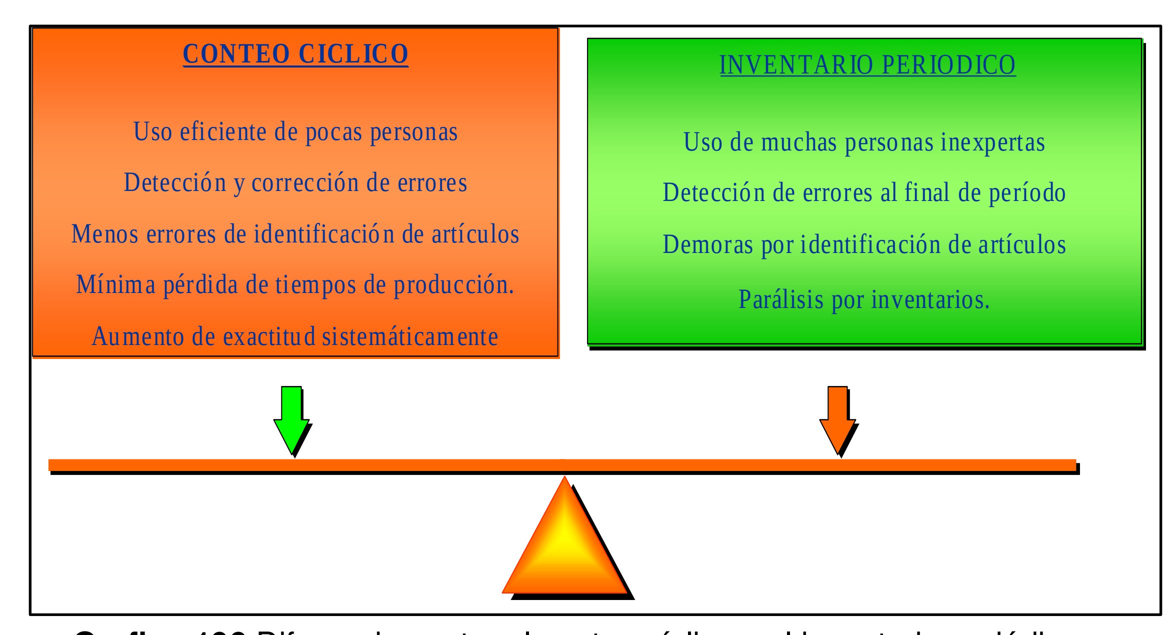


Grafico 196. Diferencias entre el conteo cíclico y el inventario periódico

5.1.4.2 Programación de Inventarios

El factor fundamental para el éxito de un inventario físico está sujeto a la planeación y asignación de recursos con suficiente anterioridad a la realización del mismo, algunos aspectos importantes son:

- Corte de documentos, todos los documentos que afectan inventario de entrada y salida deben ser cerrados, ej.: la facturación debe quedar despachada, los ingresos de mercancías se tienen que dejar registrados en el sistema.
- Disposición física de los productos en la bodega, todo los productos deben estar ubicados en su respectiva posición respetando las condiciones que requiere para el almacenamiento, por lote, por tipo, por condición físico química compatible.
- Recurso humano. La escogencia del recurso humano es vital para el éxito del inventario, este debe cumplir con un perfil adecuado para el ejercicio, con buen análisis numérico, analítico y conocedor de los productos especialmente para el personal que realiza el conteo.
- Equipos. La facilidad que existe hoy en día para realizar los inventarios con la ayuda de computadores utilizando la hoja de Excel para el análisis y depuración de los datos antes de ingresarlos al software de la compañía es importante, y ahorra tiempo, se debe adecuar los equipos y el personal capacitado necesarios para el ingreso de los datos y el análisis de diferencias.
- La realización física de inventarios genera una dinámica de organización, orden y limpieza que debe ser aprovechada y conservada, todo almacén o bodega que permanezca ordenado motiva al personal de bodegas ya que el ambiente de trabajo es óptimo en estas condiciones.

5.1.4.3 Conteos y análisis de las diferencias del inventario.

Antes de la realización del inventario se debe tener definido con la dirección de la compañía la metodología de análisis, la más común es:

- Se realiza el primer conteo.
- Se realiza el segundo conteo.
- Se compara el primer conteo con el segundo, los códigos o referencias que presenten diferentes cantidades, se ordena un tercer conteo.
- Teniendo claras las cantidades físicas definidas, se ingresan los datos del conteo a las tarjetas o al sistema comparando las cantidades existentes físicamente contra las cantidades que figuran en la contabilidad de inventarios.

- Se genera el listado de diferencias.
- Se realiza el análisis de las diferencias revisando los movimientos de los productos desde el último inventario realizado, una efectiva forma de encontrar diferencias es comparando los datos del ingreso con los documentos que soportaron el movimiento y las cantidades asentadas en los kardex, también es importante revisar que todas las mercancías que llegaron a la empresa hayan quedado asentadas en caso de no ser así se presentarán sobrantes de inventario, caso contrario los faltantes se presentan por anulación de documentos de mercancías que ya han sido despachadas, errores de cantidades despachadas de mas, y robo.
- Con la autorización de la dirección de la compañía se deben realizar los ajustes necesarios para que el inventario quede ajustado a la realidad, si no se detectan las diferencias, posterior al inventario se puede hacer la revisión, este ejercicio no se debe realizar en un horizonte de tiempo muy lejano, debe ser máximo en los siguientes 8 días después de realizado el ejercicio.

5.2 Gestión de Indicadores de Gestión

5.2.1 Clasificación ABC de Inventarios

En este capítulo se hará, desde el punto de vista de control y conservación de los inventarios, una clasificación ABC que si bien puede ser parecida a la clasificación bajo la óptica de almacenamiento o rotación no es igual, ya que el enfoque de esta clasificación debe indicar a que productos se debe prestar más atención para la realización de inventarios físico y garantizar sus existencias.

El ABC en los Inventarios consiste en estructurar o clasificar los productos en tres categorías denominadas A, B y C, apoyándose en el principio en el cual, generalmente, los productos siguen una distribución parecida a la realizada por Pareto con las rentas de los individuos, cuyo argumento es: “alrededor del 20% del número de artículos en stock, representan cerca del 80% del valor total de ese stock.

Cada una de estas categorías tiene sus propias características, a continuación algunas de ellas.

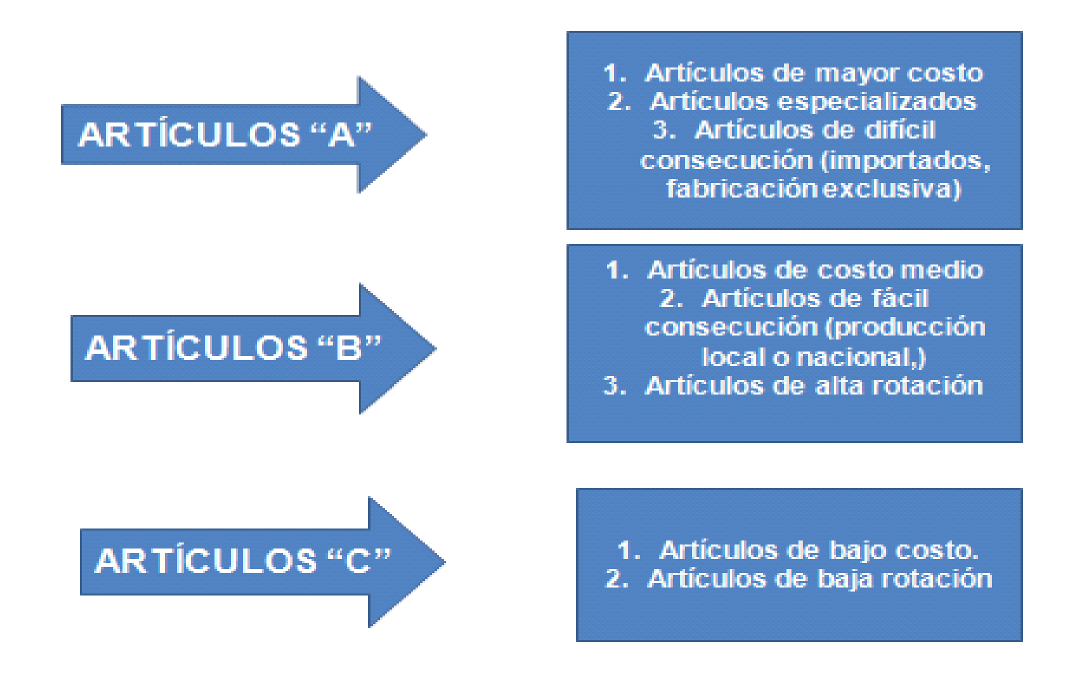


Grafico 197. Categorías de Artículos ABC

Productos tipo A

Representan un porcentaje pequeño en términos de referencias físicas respecto al total de los referencias en inventario.

Representan la mayor parte del valor del inventario.

Generalmente son más rentables.

Nunca deberían presentar agotados, pues requieren un nivel de servicio superior al 99%.

Su nivel de inventario suele ser bajo, pero justificable.

El costo de venta es mayor comparado con los que poseen los otros dos tipos de productos, B y C.

Son productos de mediana y alta rotación y generalmente su demanda es más fácil de predecir.

Su proceso productivo está más estandarizado.

Los proveedores de estos productos están más desarrollados.

Política de Inventario Asociada:

- Ubicación en un área de almacenamiento especial con buenas medidas de seguridad.
- Realización de inventarios cíclicos permanentemente
- Proveedores confiables.
- Conocer perfectamente el tiempo reposición.

Productos tipo B

Tienen una representación mediana en términos de las referencias con relación al total.

Poseen el segundo valor en cuanto a capital movilizado. Su tratamiento es intermedio, es decir, sin una gran inversión pero con un cuidado razonable.

Su nivel de inventario suele ser un término medio.

Son productos con una rotación alta lo que nos ayuda a detectar diferencias cuando alcanzan su mínima cantidad de stock.

Presentan un costo de venta intermedio, comparados con los productos A y C.

Política de Inventario Asociada:

- Realización inventarios cíclicos programados.
- Ubicación en área de almacenamiento seguro.
- Proveedores con cierto grado de confiabilidad.
- Conocer perfectamente el tiempo reposición
- Utilizar un sistema de pedidos ágil y seguro.

Productos tipo C

En este grupo representa un alto porcentaje en cuanto a referencias físicas con relación al total.

Es el grupo que menos capital moviliza con respecto a la inversión total.

Tienen una rentabilidad inferior y su manejo no es muy exigente.

Son los productos con más baja rotación.

En el inventario es normal tener pocas unidades de estos productos.

Presentan el mayor costo de venta, comparados con los productos A y B.

Son candidatos a convertirse en productos obsoletos.

Representan un alto costo de mantenimiento para la empresa.

Política de inventario Asociada:

- Ubicación en almacenamiento con nivel normal de seguridad.
- Incluirlos en la programación de inventarios cíclicos como complemento a los tipo A y B siendo estos últimos prioridad,
- Es recomendable mantener un bajo volumen en el inventario de este tipo de productos.

La clasificación A, B y C de un grupo de productos para efectos del control de inventarios se lleva a cabo desde el costo por unidad, en el gráfico siguiente podemos observar claramente este concepto:

CLASIFICACIÓN ABC DE DE INVENTARIOS					
Tipo	**# de referencias**	**%**	**Costo Unitario**	**Costo Total**	**%**
A	10	1,2%	$ 15.000.000	$ 150.000.000	85,2%
B	200	24,7%	$ 100.000	$ 20.000.000	11,4%
C	600	74,1%	$ 10.000	$ 6.000.000	3,4%
Totales	**810**	**100%**	**$ 15.110.000**	**$ 176.000.000**	**100%**

Tabla 24. Clasificación ABC de Inventarios

- **Tipo A** El 1,2% de las referencias son el 85,2% del costo total del inventario.

- **Tipo B** El 24,7% de las referencias son el 11,4% del costo total del inventario.
- **Tipo C** El 74,1% de las referencias son solo el 3,4% del costo total del inventario.

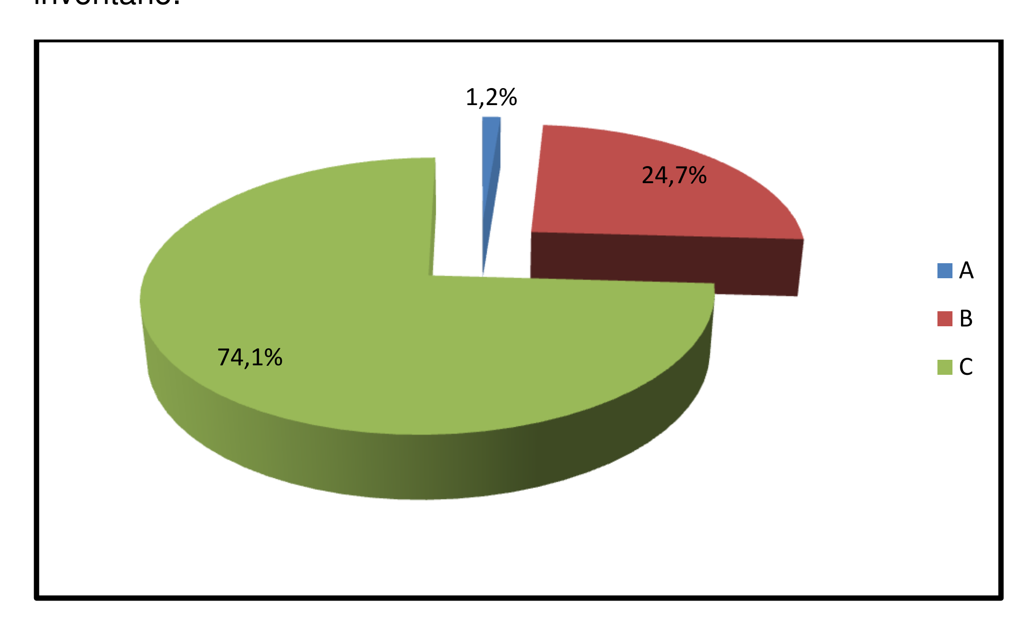


Grafico 198. Clasificación ABC por # de referencias

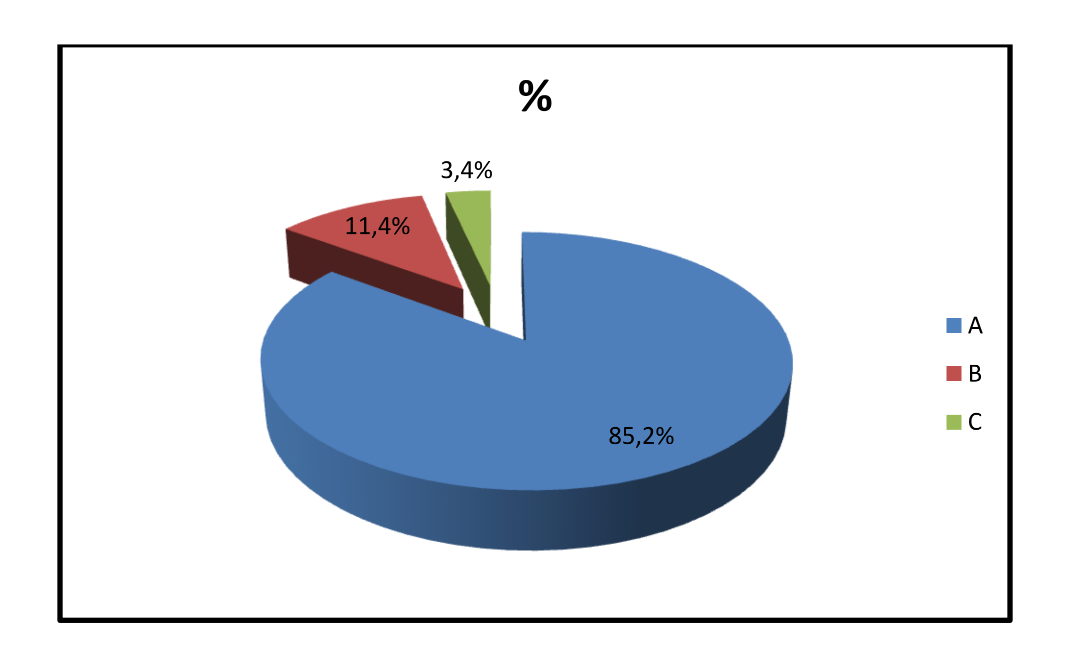


Grafico 199. Clasificación ABC por # Costo total

5.2.2 Impacto de los costos de inventario en los almacenes

Los inventarios representan una inversión relativamente alta y producen efectos importantes sobre todas las funciones principales de la empresa. Cada función tiene a generar demandas de inventario diferente y a menudo incongruente:

Ventas

Requiere inventarios elevados para hacer frente con rapidez a las exigencias del mercado.

Producción

Necesitan elevados inventarios de materias primas para garantizar la disponibilidad en las actividades de fabricación; y un colchón permisiblemente grande de inventarios de productos terminados; facilita niveles de producción estables.

Compras

Las compras elevadas minimizan los costos por unidad y los gastos de compras en general.

Financiación

Los inventarios reducidos minimizan las necesidades de inversión (corriente de efectivo) y disminuyen los costos de mantener inventarios (almacenamiento, antigüedad, riesgos, etc.).

Los propósitos de las políticas de inventarios deben ser:

1.- Planificar el nivel óptimo de inversión en inventarios.

2.- A través de control, mantener los niveles óptimos tan cerca como seaposible de lo planificado.

Los niveles de inventario tienen que mantenerse entre dos extremos: un nivel excesivo que causa costos de operación, riesgos e inversión insostenibles, y un nivel inadecuado que tiene como resultado la imposibilidad de hacer frente rápidamente a las demandas de ventas y producción (Alto costo por falta de existencia).

5.2.3 Costos de Mantenimiento de los Inventarios

Al llevar a cabo un análisis deben tenerse en cuenta diversos factores, tales como rendimiento de la inversión, rotación de activos y ciclo de vida del producto.

Muchos de estos factores se consideran y revisan en documentos contables y financieros que elaboran cada mes en las empresas. Por desgracia, incluir estos factores en modelos de intervalos continuos para los inventarios requiere análisis complejos. Por lo tanto, la mayor parte de los modelos básicos de inventarios se basan en compensaciones e intercambios de costos como criterios para el análisis.

En general, se consideran cuatro factores de costos: (1) de pedidos (preparación); (2) de mantenimiento (conservación); (3) de agotamiento (falta de existencia) y (4) de adquisición (producción).

5.2.3.1 Costos de Pedido (preparación o picking)

Se incurre en costos de pedido (de preparación) en cualquier momento en que ocurra alguna actividad para reabastecer los inventarios. Para los modelos comerciales, se utiliza el término costos de pedido. Ese costo consta primordialmente de aquellos costos administrativos y de oficina, asociados con todos los pasos y actividades que deben emprenderse desde el momento en que se emite la requisición de compra hasta el momento en que se recibe el pedido, se coloca en el inventario y se paga. Algunos elementos representativos de los costos de pedido incluyen el procesamiento y manejo de las órdenes de compra, transporte, la recepción, inspección, colocación en inventario, contabilización, auditoria y pago al proveedor.

Por lo general, se considera que los costos de pedido son independientes del tamaño del lote; lo más común es que se utilice un cargo fijo por pedido. En los modelos de producción, se utiliza el término costos de preparación en vez de costos de pedido. Estos costos de preparación por lo general incluyen muchos costos administrativos y de oficina asociados al apoyo de la producción, tales como requisiciones, recepción, inspección, colocación en inventario y contabilización; sin embargo, lo más frecuente es que los costos más importantes sean los de la mano de obra y materiales asociados con la preparación de la maquinaria para producir.

Se puede asumir que el costo de pedido (de preparación) es constante; es decir, el costo es independiente del número de unidades que se pidan o el número de unidades que se incluyan en una corrida de producción.

5.2.3.2Costos de Conservación (mantenimiento)

Estos costos son aquellos en que se incurre al tener un determinado nivel de inventarios durante un período específico. En esencia, este costo consta de los costos explícitos e implícitos asociados con el mantenimiento y la propiedad de los inventarios. Este costo incluye el costo de oportunidad del dinero invertido en ellos, el costo del almacenamiento físico (renta, calefacción, iluminación, refrigeración, conservación de registros, seguridad, entre otros), depreciación, impuestos, seguros y deterioro y obsolescencia de los productos. El costo de conservación se expresa como un costo de tiempo.

5.2.3.3 Costos de Agotamiento (Falta de existencias)

Estos costos son aquellos en los que se incurre al no poder satisfacer una demanda.

La magnitud del costo depende de si se permiten los pedidos retroactivos. Si éstos no se permiten, entonces un agotamiento de inventario dará como resultado la pérdida permanente de ventas para los artículos que se demandaban y que no estaban disponibles. Podría incurrirse en un costo adicional de "buena voluntad" si el cliente deja de comprarle a la organización.

Cuando se permiten los pedidos retroactivos, los costos relevantes de agotamiento son los costos administrativos y de oficina asociados con esta actividad y que incluyen el costo de esfuerzos especiales en estas áreas, tiempo extra, manejo y transporte especial y seguimiento.

5.2.4 Indicadores de Gestión de los Inventarios

Cada empresa define sus metas con el manejo de los indicadores, es importante determinar qué tipo de productos se manejan y asignarle la meta que se quiere obtener mediante el análisis de los resultados, por ejemplo en el manejo de inventarios de combustible un indicador vital es conocer el porcentajede pérdida por evaporación e implementar las acciones correctivas para evitar dicha perdida, en una empresa de productos de consumo masivo la meta podría ser el % de ajustes en pesos permitidos por valor de producto inventariado o movido durante un lapso de tiempo.

Objetivos de los indicadores logísticos:

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos
- Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales

- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.
- Compararse con las empresas del sector en el ámbito local y mundial (Benchmarking)

Esquema de implantación:

Sólo se deben desarrollar indicadores para aquellas actividades o procesosrelevantes al objetivo logístico de la empresa, para lo anterior, se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

1- Identificar el proceso logístico a medir
2- Conceptualizar cada paso del proceso
3- Definir el objetivo del indicador y cada variable a medir
4- Recolectar información inherente al proceso
5- Cuantificar y medir las variables
6- Establecer el indicador a controlar
7- Comparar con el indicador global y el de la competencia interna
8- Seguir y retroalimentar las mediciones periódicamente
9- Mejorar continuamente el indicador

Indicador de Utilización
Cociente entre la capacidad utilizada y la disponible

$$\textbf{Utilización} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Capacidad disponible}}$$

Indicador de Rendimiento
Cociente entre la producción real y la esperada

$$\textbf{Rendimiento} = \frac{\text{Nivel de Producción Real}}{\text{Nivel de Producción Esperado}} \times 100$$

Clases de Indicadores de Gestión

Indicador de Productividad
Cociente entre los valores reales de la producción y los esperados

$$\textbf{Productividad} = \frac{\text{Valor real producción}}{\text{Valor esperado de la producción}} \times 100$$

Grafico 200. Clases de Indicadores de Gestión

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO (COMENTARIO)
1. ÍNDICE de Rotación de Mercancías	Proporción entre las ventas y las existencias promedio. Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.	Ventas Acumuladas x 100/ Inventario Promedio	Las políticas de inventario, en general, deben mantener un elevado índice de rotación, por eso, se requiere diseñar políticas de entregas muy frecuentes, con tamaños muy pequeños. Para poder trabajar con este principio es fundamental mantener una excelente comunicación entre cliente y proveedor.
2. ÍNDICE de duración de Mercancías	Proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último período. Indica cuantas veces dura el inventario que se tiene.	Inventario Final x 30 días/Ventas Promedio	Altos niveles en ese indicador muestran demasiados recursos empleados en inventarios que pueden no tener una materialización inmediata y que está corriendo con el riesgo de ser perdido o sufrir obsolescencia.
3. EXACTITUD del Inventario	Se determina midiendo el costo de las referencias que en promedio presentan irregularidades con respecto al inventario lógico valorizado cuando se realiza el inventario físico.	Valor Diferencia ($)/Valor Total de Inventarios	Se toma la diferencia en costos del inventario teórico versus el físico inventariado, para determinar el nivel de confiabilidad en un determinado centro de distribución. Se puede hacer también para exactitud en el número de referencias y unidades almacenadas

Tabla 25. Clases de Indicadores de Gestión de Inventarios

5.3 Diseño y construcción de Centros de Distribución

5.3.1 Principios de Diseño y construcción de Centros de Distribución

El almacenamiento está condicionado a la forma, el tamaño, peso, calidad, resistencia y empaque de las mercancías (bultos, cajas, faros, atados, cartones, huacales, laminas y similares). Por ello es el supervisor de bodega a quien le corresponde decidir, de acuerdo con la capacidad de almacenaje y con la disposición de sus corredores, como clasificar u ubicar las unidades. Sin embargo, recomendamos tener en cuenta los siguientes principios cuando se vayan a planear áreas del almacenamiento en las que este previsto utilizar equipo mecánico de maniobra:

- Situar grandes existencias en áreas amplias y en hileras cortas, de máximo 3 metros de profundidad, manteniendo así el fácil acceso a las mercancías. Solo el depósito de productos homogéneos se peden hacer bloques mas anchos.
- Tener en particular cuidado con la formación de arrumes grandes y altos, evitando así de riesgos para las mismas especies y para los trabajadores.
- Procurar que los huacales o unidades pesadas se localicen en lugares de fácil movilización; los productos o empaques que se afecten en sitios secos, los frágiles sin peligro de sobrecarga ni de presiones laterales, los pequeños, delicados o valiosos en zonas seguras y los que pueden causar perjuicio a otros en lugares aislados.
- Que la disposición de los arrumes sea tan uniforme que demuestre seguridad, orden y cuidado en la conservación de la mercancía. Al aplicar sobre una estiba, se aconseja que los bordes de los empaques queden a ras con la plataforma.
- Que las prácticas de aseo y mantenimiento se realicen en forma estricta con el fin de garantizar el orden y la seguridad del almacén. Por ejemplo, partículas de productos caídas al suelo deben remover de inmediato y evitar que insectos roedores conviertan el sitio en foco de contaminación.
- En lo posible, las existencias de un mismo depósito deben quedar en un solo lugar, de manera que se facilite su pronta identificación, su rápido inventario y su observación directa.
- Es necesario dejar mínimo un metro de espacio libre entre los arrumes y las paredes del almacén para evitar así daños en la construcción y bloqueos de circulación en caso de emergencia.
- Se debe tener presente que las operaciones de cargue y descargue, desde el punto de vista de la seguridad y eficiencia, requieren las zonas para la recepción, alistamiento o despacho de mercancías y de suficiente espacio para el movimiento de equipos hacia las entradas del almacén.

Los procedimientos para la construcción de una bodega varían según la cantidad y la clase de espacio disponible, mercancías por almacenar, equipos y personal de trabajo. Sin embargo, existen principios que generalmente son tenidos en cuenta en el diseño:

- Que el edificio sea de una sola planta, evitando así el uso de las escaleras y ascensores, lo que ofrece un mayor espacio para almacenamiento y rebaja los costos al poder utilizar techos de estructura liviana.
- La altura libre o útil de la instalación estará determinada por el tipo de mercancías y de equipos de manejo de materiales y por las formas de almacenamiento que sea adopten.
- La capacidad de resistencia y el acabado de los pisos deberán ser adecuados a la clase de equipos y mercancías que se vayan a manipular en el almacén.
- Las paredes internas del almacén deberán ser completamente lisas, de tal manera que ni permitan la acumulación de polvo ni la proliferación de plagas.
- Se debe distribuir el espacio, según funciones, superficies, disponibilidad y adecuación, en zonas de almacenamiento, recepción, despacho, oficina y servicios auxiliares.
- Es necesario prever los sitios donde se colocan tomas para agua y energía eléctrica, equipos de seguridad contra incendio y robo, y por supuesto, no olvidar las salidas de emergencia.
- El lugar, el tamaño y numero de columnas que soporten la estructura afectaran la disposición de los corredores y áreas de almacenamiento, por lo tanto se tendrá que ubicar de tal manera que una vez almacenada la mercancía no quede el mas mínimo espacio subutilizado.
- Que haya una buena iluminación natural y suficiente ventilación para dispersar el calor y los olores, previniendo así el deterioro de los productos.
- Que las puertas de acceso al nivel del piso sean anchas y altas; y aquellas con plataforma de carga o muelles estén a una altura equivalente o muelles estén a una altura equivalente a la de los remolques de los camiones. El número de puertas estará relacionado con el número de pasillos y corredores y con el flujo de mercancía ya previsto.
- Los pasillos, que dividen los grandes bloques de almacenamiento para facilitar el acceso a las mercancías, deben ser rectos y no tener columnas ni otra clase de obstáculos. El ancho de los pasillos deberá ser el mínimo, según el espacio requerido por el tamaño de la estiba y por el equipo mecánico que se vaya a utilizar.
- Los corredores constituyen las arterias de depósito y por ello, se deben extender a lo largo de toda la bodega y ser lo suficientemente amplios para permitir el paso de los equipos de manejo de materiales con carga, en direcciones opuestas.
- Es fundamental que para la parte exterior del almacén se deben planear las zonas de estacionamiento de vehículos de carga.

Factores claves para construir un almacén

Se recomienda algunos factores claves básicos para construir un almacén o Centro de Distribución. Estos factores claves son:

1. Perfile sus operaciones: Al igual que un traje de vestir las medidas y políticas deben ser tomadas y sobre este se escoge el diseño requerido. Considere además el benchmarking para esto.
2. Defina la Misión y el Layout del Almacén: El layout se define en base al punto anterior y con respecto al crecimiento que va a tener la empresa. Cinco años de proyección un término adecuado. Además considere cambios en su operación con respecto a nuevas técnicas, tendencias y tecnología actual y futura. La misión de la Instalación debe estar bien clara para su diseño; si este es un almacén fiscal, centro de distribución, solo para artículos "A" etc..
3. Utilice la Simulación: para analizar y aprobar su operación se recomienda el uso de la simulación así podrá proyectar el numero de recursos requeridos y su inversión. Además aprobar su layout.
4. Terreno: Busque el terreno que se acople al layout y a su proyección de crecimiento; evalúe el tipo de suelos.
5. Licitaciones: Movimientos de tierras, construcción, compra de equipos.
6. Mano de Obra: Considere si el lugar apropiado para la disponibilidad de mano de obra.
7. Accesibilidad de la red de transporte: Analice si la accesibilidad de la red de transporte es la adecuada para alcanzar a sus clientes y proveedores

5.3.2 Distribución y Asignación de Espacios

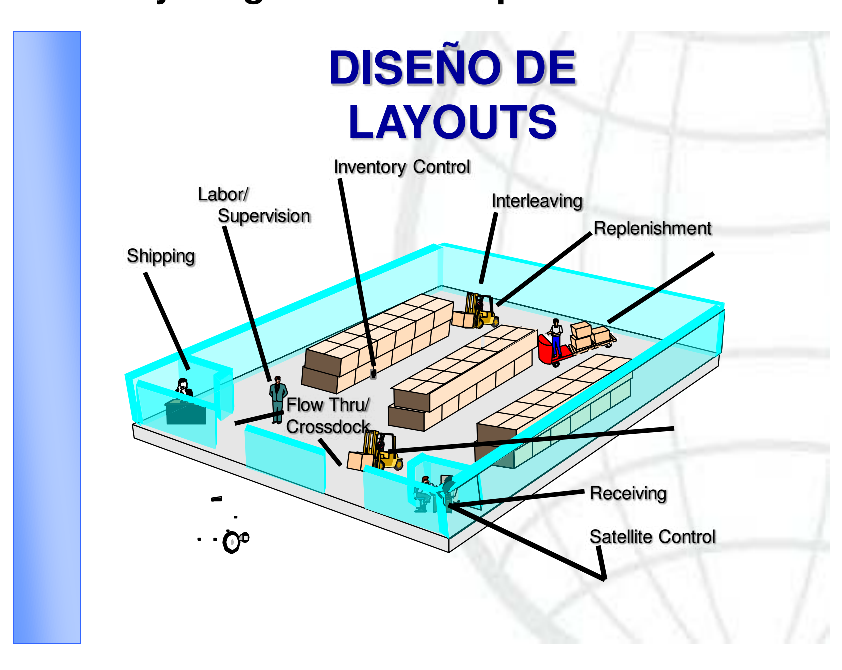


Grafico 201. Diseño de Lay Outs

Los procedimientos para la construcción de una bodega varían según la cantidad y la clase de espacio disponible; mercancías por almacenar; equipos y personal de trabajo. No obstante, existen principios que, generalmente, son tenidos en cuenta durante el diseño:

- Que el edificio sea de una sola planta, evitando el uso de escaleras y ascensores; disponiendo así de un mayor espacio para almacenamiento y aminorando los costos al emplear techos de estructura liviana.
- La altura libre o útil de la instalación estará determinada por el tipo de mercancías y equipos de manejo de materiales empleados; así como por las formas de almacenamiento que se adopten.
- La capacidad de resistencia y el acabado de los pisos deberán ser acordes con la clase de equipos y bienes que se vayan a manipular en el almacén.

- Las paredes internas de la bodega deberán ser completamente lisas, de tal manera que no permitan la acumulación de polvo ni la proliferación de plagas.

- Se debe distribuir el espacio, según funciones, superficies, disponibilidad y adecuación, en zonas de almacenaje, recepción, despacho, oficina y servicios auxiliares.

- Es necesario prever los sitios donde se ubican tomas para agua y energía eléctrica, equipos de seguridad contra incendio y robo y, por supuesto, las salidas de emergencia.

- El lugar, el tamaño y el número de columnas que soporten la estructura, afectarán la disposición de los corredores y áreas de almacenamiento; por lo tanto, se tendrán que ubicar de tal forma que una vez almacenada la mercancía, no quede el más mínimo espacio subutilizado.

- Que haya una buena iluminación natural y suficiente ventilación para dispersar el calor y los olores, previniendo así el deterioro de los productos.

- Que las puertas de acceso al nivel del piso sean anchas y altas y aquéllas con plataforma de carga o muelles estén a una altura equivalente a la de los remolques de los camiones. El número de puertas estará relacionado con el de pasillos y corredores y con el flujo de artículos ya previsto.

- Para facilitar el acceso de las mercancías, los pasillos que dividen los grandes bloques de almacenamiento deben ser rectos y no tener columnas ni otra clase de obstáculos. El ancho de los pasillos deberá ser el mínimo, según el espacio requerido por el tamaño de la estiba y por el equipo mecánico que se vaya a utilizar.

- Los corredores constituyen las arterias de depósito y por ello, se deben extender a lo largo de toda la bodega y ser lo suficientemente amplios para permitir el paso de los equipos de manipulación de materiales con carga, en direcciones opuestas.

- Es fundamental que la parte exterior del almacén disponga de parqueaderos para vehículos de carga.

5.3.2.1 Principios para la asignación de espacios

El bodegaje está condicionado a la forma, el tamaño, peso, calidad, resistencia y empaque de las mercancías (bultos, cajas, faros, atados, cartones, guacales, láminas y similares). Por ello, es el supervisor de bodega a quien le corresponde decidir, de acuerdo con la capacidad de almacenaje y con la disposición de sus corredores, cómo clasificar y ubicar las referencias. Sin embargo, recomendamos tener en cuenta las siguientes recomendaciones cuando se vayan a diseñar áreas de almacenamiento, en las que esté previsto emplear equipo mecánico de maniobra.

- Situar grandes existencias en áreas amplias y en hileras cortas, de máximo 3 metros de profundidad, manteniendo así el fácil acceso a los bienes. Solo el depósito de productos homogéneos se puede hacer en bloques más anchos.
- Tener particular cuidado con la formación de arrumes grandes y altos, evitando así riesgos para las referencias y para los trabajadores.
- Procurar que los guacales o unidades pesadas se localicen en lugares de fácil acceso; que los productos o empaques se sitúen en sitios secos; que los bienes frágiles no corran peligro de sobrecarga ni de presiones laterales; que los artículos pequeños, delicados o valiosos estén en zonas seguras; y que los productos que puedan causar perjuicio se sitúen en lugares aislados.
- Que la disposición de los arrumes sea tan uniforme que demuestre seguridad, orden y cuidado en la conservación de la mercancía. Al apilar sobre una estiba, se aconseja que los bordes de los empaques queden a ras con la plataforma.
- Llevar cabo estrictas prácticas de aseo y mantenimiento, con el fin de garantizar el orden y la seguridad del almacén. Por ejemplo, partículas de

productos alimenticios caídas al suelo se deben remover de inmediato, para evitar que insectos y roedores conviertan el sitio en foco de contaminación.

- En lo posible, las existencias de un mismo depósito deben quedar en un solo lugar, de manera que se facilite su pronta identificación, su rápido inventario y su observación directa.
- Es menester dejar, mínimo, un metro de espacio libre entre los arrumes y las paredes del centro de distribución, evitando así daños en la construcción y bloqueos de tránsito en caso de emergencia.

Se debe tener presente que las operaciones de cargue y descargue, desde el punto de vista de la seguridad y la eficiencia, requieren zonas para la recepción, alistamiento o despacho de mercancías; así como de suficiente espacio para el movimiento de equipos hacia las entradas del almacén.

5.3.2.2Zonas del centro de distribución

En el diseño de la instalación logística debe darse cabida a las siguientes zonas de procesos y almacenamiento:

1. Muelles de cargue y descargue.
2. Zona de recepción.
3. Zona de *stock*.
4. Zona de *picking.*
5. Zona de preparación de pedidos.
6. Zona de verificación.
7. Zona de oficinas y áreas de servicio:
    - Estructura administrativa.
    - Primeros auxilios.
    - Cafetería y restaurante.
    - Seguridad (Brigada de bomberos).
    - Duchas / camerinos.

8.Zonas especiales:

- Devoluciones.

- Almacenamiento de materiales (estibas, canastas, etc.).
- Repuestos y equipos de mantenimiento.
- Cuarto de baterías.
- Parqueadero de equipos.

5.3.3 Diseño y Localización de Centros de Distribución

Existe un gran número de métodos y modelos que pueden facilitar esta importante decisión, entre ellos el Modelo de Gravedad.

Éste tiene la siguiente premisa: Analizando los flujos de entrada y salida de carga desde las fábricas a las instalaciones de distribución y, seguidamente, de los locales de distribución al mercado de clientes o al consumidor final; se determina la región geográfica óptima para una nueva construcción.

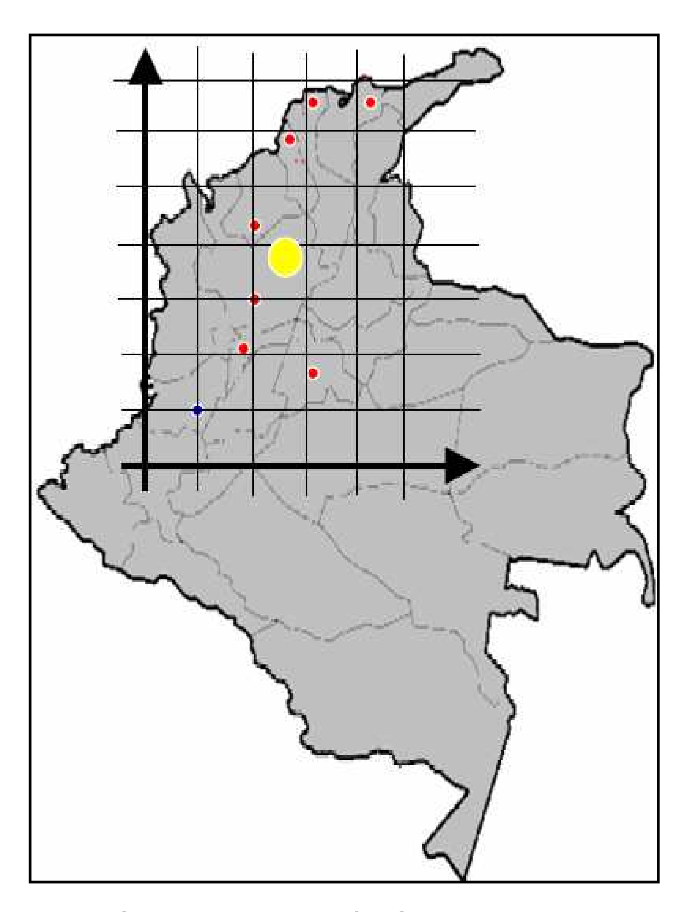


Gráfico 202. Mapa de Colombia.Relación Costos de transporte – Instalaciones logísticas

Formulación matemática:

Vi = Volumen generado por el punto i.

Ci = Costo de transporte desde el punto 1 al punto i.

Xi, Yi = Coordenada del punto i con respecto al origen.

En síntesis, este modelo utiliza la geometría como elemento básico de cálculo y combina algunos principios de la programación lineal para encontrar una ubicación óptima entre los costos de transporte y los volúmenes de aprovisionamiento o de distribución. Su comportamiento se puede visualizar en el siguiente gráfico.

5.3.3.1 Elementos para escoger en la localización del CEDI

1. Factores generales:

- Proximidad de la zona con los usuarios finales (clientes).
- Accesibilidad al lugar.
- Utilidades disponibles en la zona.
- Carga o demanda generada para establecer costos de transporte.
- Costos operativos al interior de la región.
- Fuerza de trabajo disponible en la región y estándares de desempeño.

2. Consideraciones externas para el edificio:

- Estética del edificio.
- Logística del sitio.
- Acceso de vehículos.
- Almacenamiento de contenedores.
- Puertas para muelles y de acceso (salidas de emergencia).
- Parqueaderos.
- Seguridad del lugar y la edificación (protección contra fuegos).
- Áreas de servicio (para empleados).

3. Consideraciones internas para el edificio

- Altura libre, Distribución de columnas, Mezanines.
- Iluminación interior, diseño de pisos, Carga de techos.

- Seguridad industrial (marcación de zonas) y Zonas de tratamiento especial.

4. Consideraciones para elterreno

- Topografía del sitio, Suelos (aspecto legal y técnico).
- Área del terreno, Sensibilidad ambiental y Condiciones legales.

5.3.3.2 Centralización vs. Descentralización de los inventarios

Es importante esn el modelo de relocalización de centros de distribución no so la ubicación estratégica del sitio de arancelamiento sino de la centralización de las operaciones de en el mínimo número de centros de sitribcuo que maxiemenzen la distribución de pedidos los cleires y así generar economías de escala para reducir costos operativos y tener un centro de distribución solido y consolidado de clase mundial para soportar le crecimiento de la operación logística a mediano plazo

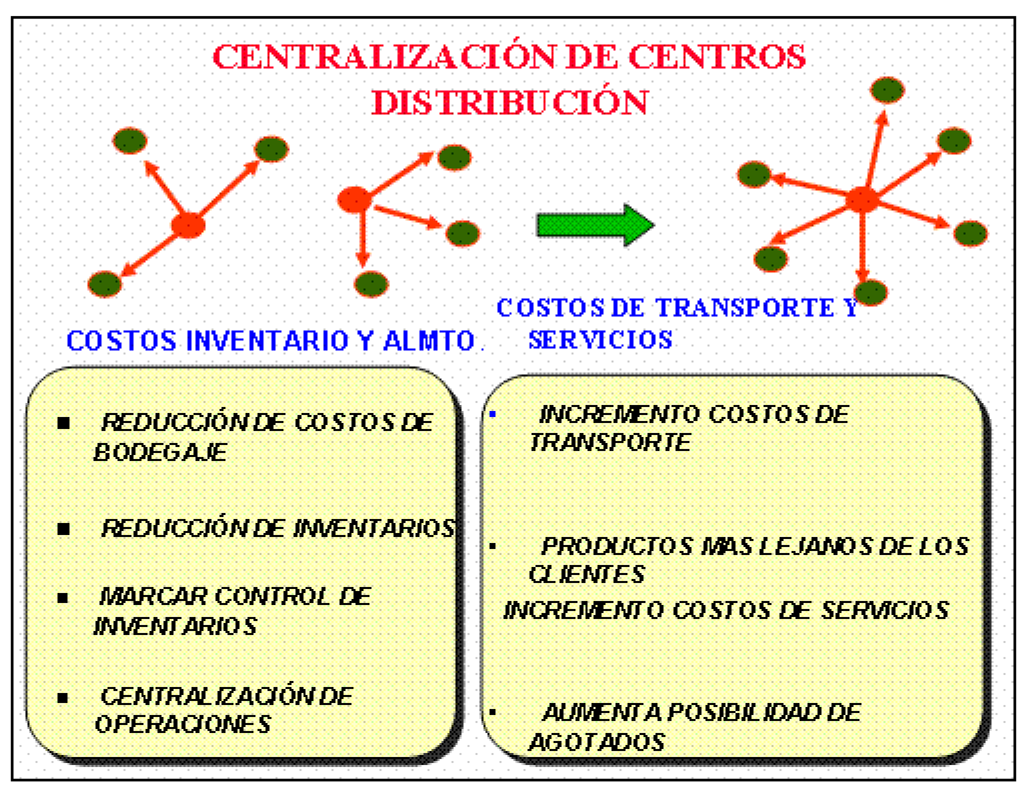


Grafico 203. Centralización de Centros de Distribución

Existe una política que resulta esencial en la gestión de inventarios y sueleser considerada como estratégica y alineada con las políticas comerciales yde mercadeo de las compañías. Ésta se relaciona con las decisiones deubicación y localización de los *stocks*, es decir, las determinaciones tomadas alrededor de la centralización o descentralización de las existencias.

Oportunidades de la centralización
• Incrementar la rotación.
• Reducir el costo de ordenar.
• Mejor control de la calidad y el servicio.
• Unificación de criterios comerciales.
• Aprovechamiento de las economías de escala.
• Aprovechamiento vehicular por kilómetro recorrido.
• Mayor productividad en las operaciones de picking, despacho y recibo.
• Disminución en los tiempos de espera.
• Se facilita la logística en inversa.
• Es una estrategia más armónica con el medio ambiente

5.3.4 Plataformas Logísticas y Crossdocking

Son sitios de recepción, consolidación y re-expedición de mercancías de resurtido frecuente a los almacenes de una región. En estas plataformas el fabricante entrega las mercancías en la instalación y el comerciante re-expide a sus almacenes en un máximo de un día, generalmente son operadas por el mismo distribuidor o por operadores logísticos. La premisa básica de las plataformas regionales es que no tendrán almacenamiento y se compartirá el costo logístico con los fabricantes.



Grafico 204. Ejemplo de Plataforma Logística

Han surgido muchos proyectos de asociación entre los proveedores y las cadenas de consumo masivo en lo relacionado con el de disminuir el tiempo de entrega de mercancía y su oportunidad de estar en el punto de venta para su respectivo consumo. De todas las posibilidades de alianza existe el proceso Crossdocking (puente de mercancía), el cual consiste en el flujo rápido de la mercancía desde el proveedor sin tenerlo que almacenar en la bodega hasta colocarla en el punto de venta del almacén respectivo.

Otro objetivo de éste método es evitar que el proveedor entregue en diferentes puntos de venta su mercancía con la sabida demora en la atención, la congestión y la diversidad de lugares a visitar. El proveedor solo entrega directamente al centro de distribución de su cliente en forma consolidada, y éste a su vez utiliza la bodega como puente al legalizar la mercancía e inmediatamente la clasifica por almacén y la coloca en la zona de despacho para su respectivo transporte a sus puntos de venta.

Todo el proceso debe llevar 24 horas como máximo y debe existir mucha coordinación entre ambas partes con el fin de planear las cantidades solicitadas y los puntos de venta a utilizar.

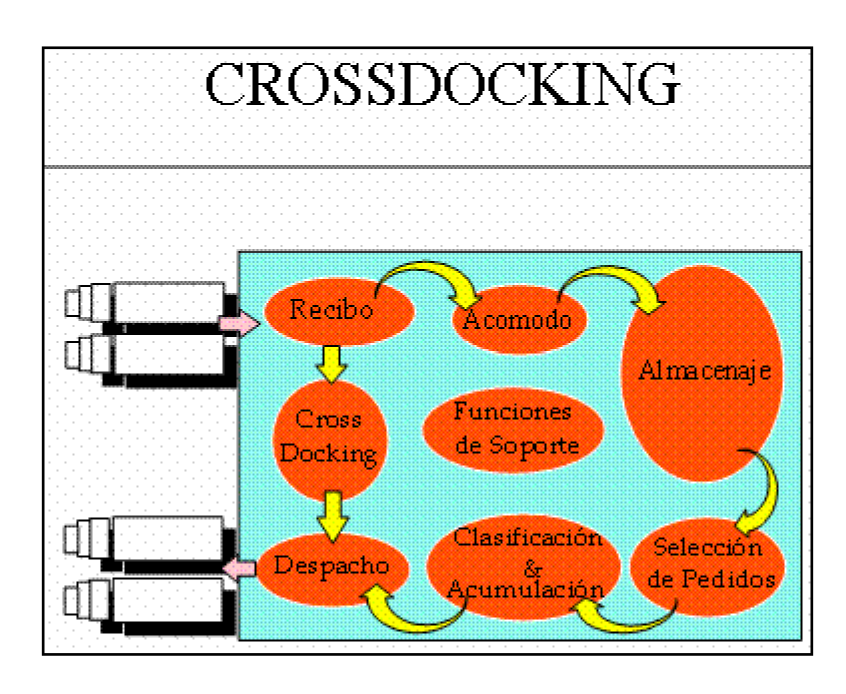


Grafico 205. Proceso de Crossdocking

5.3.4.1 Proceso Operativo Crossdocking

1. El proveedor monta sus pedidos.
2. Las órdenes de compra se imprimen en los almacenes.
3. Las órdenes de compra se entregan al proveedor en las oficinas centrales (Generalmente dos veces a la semana).
4. El proveedor entrega mercancía ya separada por punto de venta (a veces debidamente marcada con precio de venta).
5. La bodega legaliza mercancía y envía inmediatamente los pedidos por almacén al respectivo muelle de despacho.
6. Se transporta la mercancía a los diferentes puntos de venta de acuerdo con la programación de vehículos.
7. La mercancía es recibida y colocada en las góndolas de venta.

Han surgido muchos proyectos de asociación entre los proveedores y las cadenas de consumo masivo en lo relacionado con el de disminuir el tiempo de entrega de mercancía y su oportunidad de estar en el punto de venta para su respectivo consumo. De todas las posibilidades de alianza existe el proceso Crossdocking (puente de mercancía), el cual consiste en el flujo rápido de la mercancía desde el proveedor sin tenerlo que almacenar en la bodega hasta colocarla en el punto de venta del almacén respectivo.

Otro objetivo de éste método es evitar que el proveedor entregue en diferentes puntos de venta su mercancía con la sabida demora en la atención, la congestión y la diversidad de lugares a visitar. El proveedor solo entrega directamente al centro de distribución de su cliente en forma consolidada, y éste a su vez utiliza la bodega como puente al legalizar la mercancía e inmediatamente la clasifica pro almacen y la coloca en la zona de despacho para su respectivo transporte a sus puntos de venta.

Todo el proceso debe llevar 24 horas como máximo y debe existir mucha coordinación entre ambas partes con el fin de planear las cantidades solicitadas y los puntos de venta a utilizar.

5.3.4.2. Elementos Crossdocking

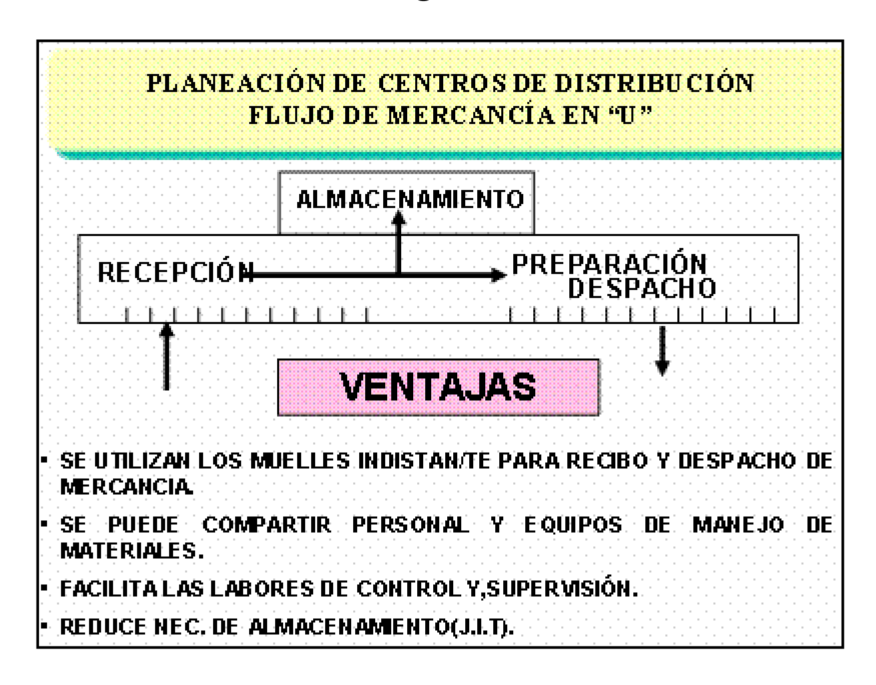


Grafico 206. Planeación de Centros de Distribución " Flujos de Mercancía en U"

Participación de la Dirección: Como en todas las estrategias de la organización, se requiere el compromiso de la alta gerencia de las dos compañías partícipes del proceso Crossdocking, quienes deberán en primer lugar acordar una estrategia común de distribución para el producto o grupo de productos que están involucrados en el proyecto.

Para que el proyecto sea un éxito, ellos deben respaldar la idea de que alguna información estratégica, como los datos de venta o los movimientos de stock, sea intercambiada a fin de agilizar la puesta en marcha del proceso.

Análisis de Costos Basado en Actividades (ABC - ActivityBasedCost): Ya que la aplicación del Crossdocking implica la implementación muchas técnicas y procedimientos, es aconsejable llevar algún tipo de análisis ABC antes de su implementación, para cuantificar el costo y los beneficios para ambas partes. Idealmente este tipo de estudio debería contemplar toda la cadena de abastecimiento entre socios comerciales y no sólo los elementos considerados convenientes durante la etapa de planeamiento, ya que este puede identificar otras áreas que en ese momento no se consideraron adecuadas.

Los resultados de dicho análisis ABC deberían ser estudiados por ambas partes para decidir si el Crossdocking es conveniente par las actividades, los locales (almacenes) y las categorías de productos seleccionados.

Inversión en Tecnología Informática. Como requerimiento básico del Crossdocking los socios comerciales deben estar interiorizados en el uso de EDI, codificación de código de barras y lectura por medio de escáner, para recoger todos los datos de artículos, rastrear el flujo de las mercancías e intercambiar en forma rápida y confiable la información relevante al proceso.

Organización. Crossdocking no es un proyecto de cruzamiento funcional total, aunque los departamentos de sistemas informáticos, de logística y de ventas estén involucrados en el proceso.

Otros temas de igual importancia que se deben considerar durante la administración o implementación de un proceso Crossdocking, son:

Sincronización del Tiempo de Entrega (timing): Las entregas por transporte al centro de distribución deben ser coordinadas cuidadosamente. Por lo general se debería acordar entre los proveedores un sistema de reservas y de horarios de tal modo que los tiempos de arribo de los vehículos estén escalonados a los largo del día laboral. Cada vez más las compañías están usando sistemas tales como el posicionamiento de satélites mundiales para administrar la flota de vehículos y rastrear a los mismos cotejándolos con los horarios preestablecidos. EDI puede ser útil en la transferencia de información entre las organizaciones en función de la sincronización de entrega (DESADV - Documento EDI).

Limitaciones del Espacio: El espacio de piso destinado a los envíos en tránsito o Crossdocking en el centro de distribución a menudo es limitado. Y lo mismo sucede con el número de puertas de ingreso principales. Se debería prestar especial atención a la administración de las horas pico cuando la utilización del espacio de piso y de las puertas de acceso, están bajo mayor presión. A menudo ocurre en muchas industrias que de acuerdo a la temporada se produce extra del espacio limitado, por ejemplo, navidad en la industria alimenticia; pascua en la industria de confiterías, etc.

Equipamiento Manejado en Forma Mecánica: El tipo y número de equipos en el centro de distribución determinará a menudo con que rapidez y eficiencia pueden ser procesadas las cargas de los vehículos que llegan.

Recursos Humanos: Los horarios de entrega, las limitaciones de espacio, y los equipos disponibles, van a determinar el número de personas necesarias para llevar a cabo la operación de Crossdocking de forma eficiente y rápida.

5.3.4.3 Clases Crossdocking

Crossdocking directo.

Los packages (pallets, cajas, etc.), preseleccionados por el proveedor de acuerdo a las órdenes de los locales, son recibidos y transportados al dock de salida para consolidarlos con los packages similares de los proveedores en los vehículos de entrega a locales sin que haya mayor manipulación.

Crossdocking indirectos

Los packages son recibidos, fragmentados y re-etiquetados por el centro de distribución dentro de nuevos packages para ser entregados a los locales, por ejemplo roll conteiners. Estos nuevos packages luego se transportan al dock de salida para la consolidación con packages similares de otros proveedores en los vehículos de entrega a locales.

5.3.4.4 Requerimientos para Crossdocking

Se necesita la utilización de EDI, códigos de barras y lectura mediante escáner, para poder recoger los datos de los artículos, seguir el flujo de las mercancías e intercambiar en forma rápida y fiable la información relevante. Es necesario también tener en consideración los siguientes aspectos:

- Sincronización del tiempo de entrega: Las entregas por transporte al centro de distribución se deben coordinar minuciosamente.
- Limitaciones de espacio.
- Equipamiento manejado de forma mecánica: Determina la rapidez y eficiencia de las cargas de los vehículos.
- Recursos humanos: Los horarios de entrega, las limitaciones de espacio y los equipamientos mecánicos, determinan el número de personas requeridas para desplegar las funciones de Crossdockingen el depósito

5.3.4.5 Beneficios

- Los beneficios potenciales son los siguientes:
- Reducción de los costes de distribución
- Reducción de las rupturas de stock en los locales de los minoristas.
- Aumento de la rotación por metro cuadrado en el centro de distribución.
- Aumento de la disponibilidad del producto.
- Mejora del flujo de mercancías.
- Disminuye los niveles de stocks.
- Acceso a los datos de actividad del producto.
- Recepción de órdenes consolidadas en lugar de órdenes de cada local minorista.

VI. SISTEMAS DE INFORMACION, TECNOLOGIAS Y PROYECCIONES

"Algo peor que no tener información disponible es tener mucha información y no saber qué hacer con ella."

6.1 Importancia de los Software para el manejo y control del almacenamiento

Las complejidades de las empresas modernas con su necesidad cada vez mayor de registros y de informes, ha impuesto una pesada carga de documentación en las bodegas.

Para el profesor Ronald H. Ballou la logística empresarial es «todo y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable».

El profesor Lambert integra el término logística en otro más general y la define como la parte de la gestión de la cadena logística (SupplyChain Management (SCM)) que planifica, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo de materiales y el almacenamiento de productos, así como la información asociada

desde el punto de origen hasta el de consumo con el objeto de satisfacer las necesidades de los consumidores.

Actualmente y en casi todas las empresas encontramos mínimamente equipos de computo. La creciente necesidad de datos rápidos y exactos, parece estar fuera del alcance de los seres humanos, para que puedan satisfacerla por si solos. La gente necesita maquinas que le ayuden.

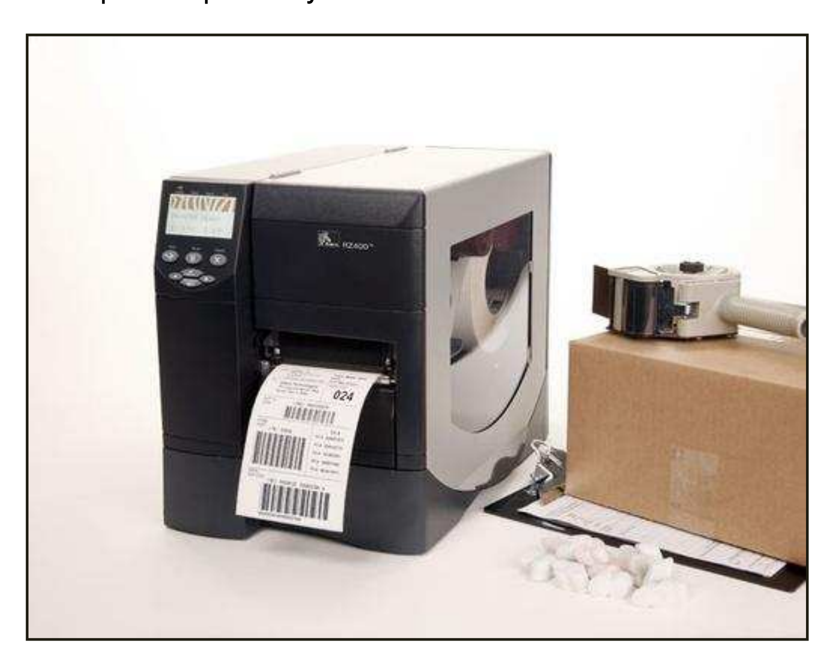


Grafico 207. Ejemplo de impresora de Código de Barras

6.1.1 Control de responsabilidad

Los frecuentes cambios o adicciones de productos debido a mejoras tecnológicas, cambios de estilo, nuevo empaquetado, selección más amplia de los clientes, etcétera, aumentan la dificultad para establecer controles apropiados de responsabilidad. Hay tantas oportunidades de que se cometan errores de anotaciones y mantener al corriente los registros de estos productos, que es difícil y a veces imposible realmente cuales deben ser los recuentos de inventario. Si hay alguna probabilidad de que los registros estén equivocados, es impracticable y aun injusto esperar que el personal de la bodega haga que sus inventarios físicos concuerden con los registros de inventario. El uso eficaz del equipo para el procesamiento de datos, permite un alto grado de exactitud en los registros mucho mayor de la que puede obtenerse con sistemas manuales.

6.1.2 Control de inventarios.

La administración optima de los inventarios, requiere información rápida y exacta, compilada en una forma que permita tomar las decisiones apropiadas. La mejor utilización de los inventarios, es una de las principales razones para que el almacenamiento utilice el procesamiento de datos. La justificación económica de la instalación del equipo, probablemente se basa en el mejor control de los inventarios que en cualquier otra cosa.

6.1.3 Explosión de la información.

La capacidad de tomar decisiones rápidas basadas en datos confiables es indispensable en las empresas modernas. En las empresas pequeñas la información necesaria para tomar decisiones apropiadas, pueden retenerse en la mente o acumularse rápidamente mediante el trabajo de varias personas, y no será igualmente confiable hasta que no se hagan las verificaciones, lo que genera un gasto de recurso humano innecesario. En las grandes compañías, y especialmente en las que manejan operaciones nacionales con bodegas e inventarios en distintos sitios geográficos, se necesita alguna forma de procedimiento rápido de los datos para lograr una administración eficaz. La compañía que tenga los medios más rápidos de acumulación de información confiable, tendrá una importante ventaja frente a sus competidores, porque puede reaccionar más rápidamente a las condiciones cambiantes. Los factores relacionados con el almacenamiento y sus ubicaciones, disponibilidad en cantidades y referencias, costos desempeñan papeles muy importantes en la muchas decisiones gerenciales. El procesamiento electrónico de datos, proporciona los medios de acumular y diseminar esa información con la oportunidad necesaria.

6.1.4 Estandarización

En un sistema de bodegas de localidades múltiple, uno de los problemas que se presentan constantemente, es la individualidad que tiende a asumir cada una de estas localidades. Si no hay un control centralizado eficaz, cada bodega reflejara muy pronto las capacidades y debilidades de su propio administrador. Algunas cosas se harán muy bien, y otras bastante mal, dependiendo de la capacidad y conocimientos de cada uno.

Un sistema uniforme de procedimiento de datos utilizado por todas las bodegas que formen la cadena de distribución, ayudara mucho a resolver los problemas.

En un sistema que solo tenga una bodega hay menos problemas relacionados con la falta de uniformidad, pero sin embargo, quedan algunos otros. Los cambios de personal y aun los cambios de la salud y de las actitudes mentales del mismo personal, dificultan que los procedimientos se ejecuten diariamente del mismo modo. Puede confiarse en que la parte de los procedimientos de procesamiento de datos que pueda automatizarse, permanecerá igual hasta que se cambie

físicamente. Los seres humanos, por otra parte, están sujetos a constantes cambios, tanto mentales como físicos.

6.1.5 Incremento en los costos de oficina

La proporción de los costos de oficina a los costos directos de mano de obra sigue aumentando. Los adelantos tecnológicos de las máquinas y de los sistemas han sido mucho mayores en el manejo de materiales, que en las funciones administrativas y de oficina. Los ahorros en los costos de oficina, por lo menos en reducción de personal son considerables cuando se tiene un sistema adecuado a las necesidades para el manejo de materiales. La capacidad de los computadores para calcular e imprimir a velocidades muy superiores a las capacidades humanas, constituyen una sólida base para la reducción de costos. Además los computadores nos permiten emplear repetidas veces la misma información en formas distintas que proporcionan ahorros adicionales.

¿Cuál es el software apropiado para cada organización?

En los últimos años, se ha facilitado la gestión logística con los software existentes en el mercado, los cuales permiten que las diferentes áreas de la empresa estén comunicadas entre sí. El asunto es cómo las organizaciones desarrollan su propia solución, teniendo en cuenta inversión, tiempos, recursos y retorno de la inversión en términos monetarios y en tiempo de uso.

Dada la evolución en los sistemas y la transformación de las necesidades de información en soluciones informáticas, las pequeñas y grandes empresas se han servido de software que les permiten mantener el flujo logístico abierto, conectar e integrar los flujos -físicos y lógicos- bidireccionalmente.

Estos productos han dado lugar al boom de las soluciones informáticas integradas, a software tipo ERP (Enterprise ResourcePlanning o Planificación de Recursos Empresariales).

La tecnología de la información parece ser el factor más importante para el crecimiento y desarrollo logístico. Sin embargo, como cualquier recurso empresarial está sujeta al análisis de transacciones. Hoy existen soluciones que desarrollan procesos a nivel transaccional y que alimentan herramientas integradas de soporte en la toma de decisiones, permitiendo un mejor análisis de la información en tiempos óptimos.

6.1.6 La personalización a la hora de elegir un software

Algunas organizaciones eligen su propia solución interna, utilizando numerosos recursos para desarrollarla y controlarla, mientras que otras optan por adquirir un sistema externo. En muchos casos, algunas utilizan una solución tipo ERP que no es específica para la actividad y que, por lo tanto, carece de muchas funciones necesarias para controlar de forma eficaz sus operaciones. La instalación de un

sistema tipo ERP requiere mucho tiempo y recursos, sobre todo cuando el sistema se desarrolla de forma interna o necesita un alto grado de personalización.

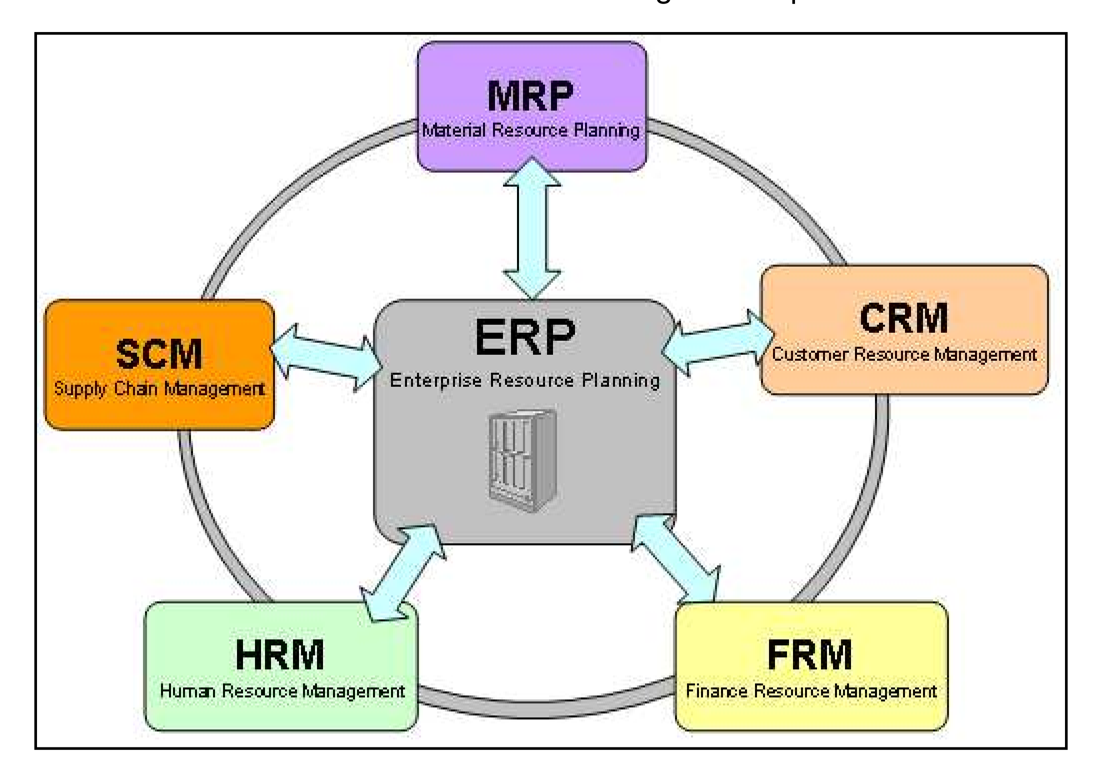


Grafico 208. Sistema de ERP

Por eso, en el momento de evaluar nuevos sistemas, una empresa debe considerar el costo de la formación, instalación, personalización y mantenimiento. Al momento de tomar la decisión de implementar el sistema, algunas empresas cometen el error de considerar únicamente el costo del desarrollo, olvidando el de mantenimiento, que necesitará solución interna en el futuro. Los diferentes software integrados ofrecen posibilidades de personalización variables o disponen de varios módulos listos para usar. Cada empresa debe determinar sus necesidades y el nivel de personalización deseado.

Los sistemas que deben ser personalizados presentan algunos inconvenientes, ya que necesitan un equipo de administración para controlarlos, lo que aumenta el costo de personal. Además, implican un aumento significativo del costo de instalación y formación y en caso de actualizaciones y cambios del sistema operativo suponen un costo de mantenimiento elevado.

Dado el impacto del software en los procesos cotidianos de la organización y la inversión que la misma debe hacer en términos económicos, el proceso de selección de la herramienta es un tema delicado. A éste se suma el hecho de que

se espera un determinado retorno de la inversión en términos monetarios y tiempo de uso.

6.1.7 Etapas

Existen 3 etapas fundamentales en todo este proceso:

- La evaluación del tipo de solución requerida.

- La selección de la herramienta.

- La implementación.

Hay que evaluar las necesidades de información e integración de la cadena logística y definir el tipo de solución.

Luego, planificar y establecer metodológicamente el proceso de selección, que incluye el levantamiento y análisis de los requerimientos de la organización. Aquí es donde se deben evaluar aspectos funcionales, técnicos, factores de capacitación, servicios de mantenimiento, entre otros.

Una vez seleccionado el producto se pasa a la etapa final. La implementación de un software implica un cambio cultural y un cambio de procesos que se apoya en 3 aspectos fundamentales: el producto, los procesos y las personas.

La combinación y sincronización de los mismos llevará al éxito a la organización.

Muchas empresas ya han descubierto que un sistema de información adecuado, que integre su flujo logístico, es clave para un funcionamiento eficaz, ya que logra afianzar sus ventajas competitivas, marcando una diferencia en la rentabilidad y en el posicionamiento del mercado.

6.2Tipos de software

Tan sencillo como se desee o tan completo como se requiera, al definir nuestro software para la administración del almacenamiento podemos utilizar desde una hoja en Excel hasta un WMS, lo importante es mantener los registros al día en el momento que ocurra cualquier movimiento de entrada o salida de la bodega, adicionalmente este software debe ser integrado a toda la cadena logística o a la ERP.

Las hojas electrónicas en Excel son de mucha utilidad en el registro y control de inventarios, pero son muy vulnerables en su seguridad ya que las modificaciones no dejan “huella” de quien realizo el asiento, pero pueden ser una herramienta sencilla y económica, lo importante es dejar registro de todos los movimientos, adjunto el diseño de una sencilla hoja con la información básica:

REGISTRO DE MOVIMIENTO DE INVENTARIO

DESCRIPCIÓN	PANELA CAJA X 12 UNID DULCE	CÓDIGO	1234

UBICACIÓN	7-3-12

FECHA	SALDO INICIAL	INGRESOS	SALIDAS	SALDO FINAL
01/02/2010	4.000			
02/02/2010		6.000		10.000
03/02/2010			4.000	6.000
04/02/2010		20.000		26.000
05/02/2010		7.500		33.500
06/02/2010			22.346	**11.154**

Tabla 26. Ejemplo de registro de Movimiento de Inventario

Ya para operaciones que requieran mucho grado de detalle, seguridad y control hay varios diseños de software especializado como el WMS.

Un WMS es un sistema de ejecución transaccional en línea, que maneja y optimiza: Inventario, Gente, Equipos y Espacio dentro de las 4 paredes del Centro del Distribución

6.2.1 Uso de Código de barras, EDI y RFID en centros de distribución

6.2.1.1 Codificación de los Inventarios (Código de barras)

En el almacén de una empresa comercial de principios de siglo, se encuentran, a lo sumo, veinte o treinta artículos diferentes. Para llevar la gestión de este almacén no era necesario un inventario continuo. Los artículos estaban etiquetados, no se codificaban. Había pocas normas de carácter general o de carácter fiscal que requirieran registros e informes periódicos.

El propietario llevaba unos pocos registros, muy simples, de entradas y salidas de mercancías, etc. En una palabra, el propietario o el encargado del almacén no dedicaba a su mantenimiento más de una hora o dos a la semana.

Por el contrario, en la actualidad, con unos cambios que no cesan de producirse, el almacén se ha transformado totalmente. Donde sólo había 30 artículos diferentes, hoy se encuentran miles de tipos de artículos diferentes, codificados y etiquetados con precios variables.

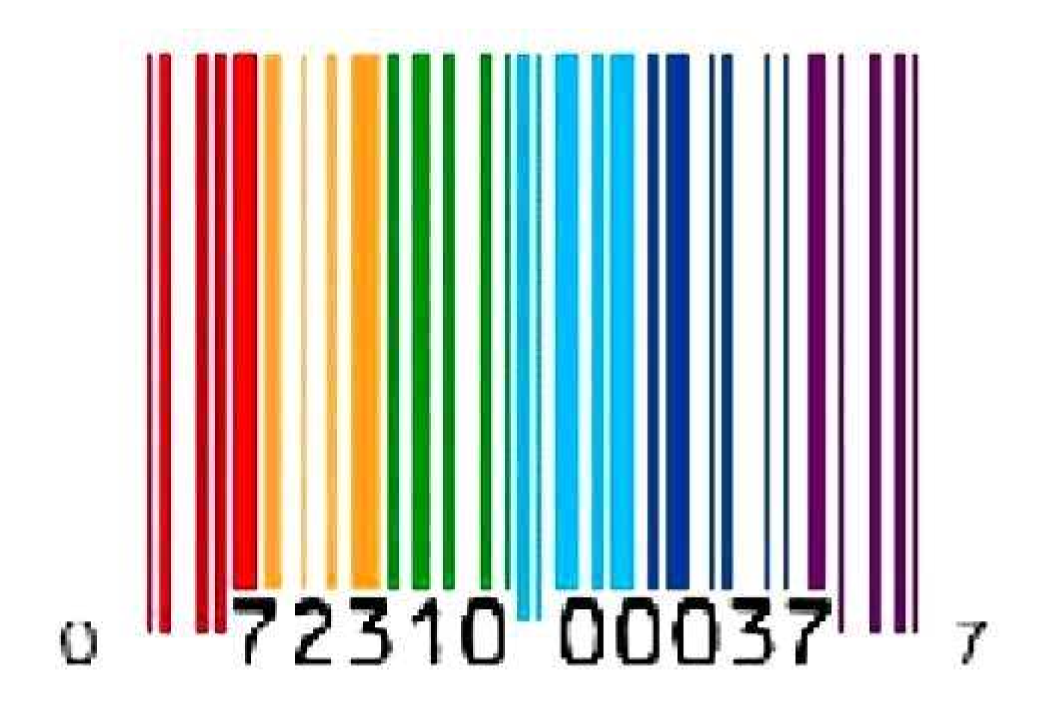


Grafico 209. Ejemplo de un código de barras

Es una tecnología de captura automática que permite identificar productos. Proveedores y servicios mediante un código alfanumérico y/o alfabético, el cual es representado gráficamente por un rectángulo compuesto de barras y espacios claros, oscuros y paralelos permitiendo su lectura a través de un dispositivo llamado lector óptico o scanner (lápiz o pistola láser).

6.2.1.2 Clases de codificación

- **Codificación EAN – 13**

Es un conjunto de normas que permiten estandarizar universalmente la identificación numérica de cualquier producto o ítem.

Estructura	
770	Prefijo de país asignado por el ean a la c.
1234	Código creador del producto asignado por I.A.C a cada empresa afiliada.
56789	Código de identificación de producto asignado por cada empresa a cada una de sus referencias.
7	Digito control.

Tabla 27. Estructura de codificación EAN - 13

Características:

Puede ser utilizado por industriales y comerciantes como lenguaje común para intercambio de información.

Identificar cada artículo de manera única: a cada producto corresponde un código.

- **Codificación ITF – 14**

El ITF – 14 asocia el código del producto – Básico de 13 dígitos (EAN – 13) con un digito denominado variable logística. Primero a la izquierda, el cual indica la cantidad de unidades de consumo contenidas en la unidad de empaque.

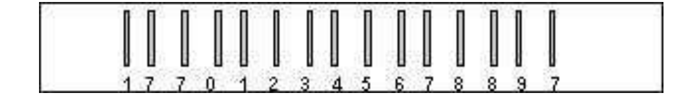


Grafico 210. Ejemplo de codificación ITF-14

Es más alargado que los anteriores y encerrado en un marco, está compuesto por 14 dígitos y se utiliza la marcación e identificación de las unidades de empaques (corrugados).

- **Codificación EAN/UCC – 128**

Definición: El EAN – 128 permite simbolizar mediante barras información alfanumérica de carácter variable como fecha de producción, fecha de empaque, numero de lote de producción, peso, dimensiones.

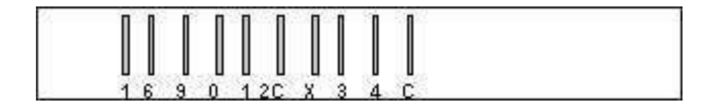


Grafico 211. Ejemplo de codificación EAN/UCC – 128

Es conocido como código suplementario o identificador de aplicación. Adicionalmente existen soluciones específicas para productos de peso variable, libros, revistas y periódicos, códigos internos para empresa, etc.

6.2.1.3 Ventajas del código de barras

Industriales:

Conocimiento del comportamiento de los productos del mercado.

Establecimiento de un lenguaje común con sus clientes.

Desarrollo de aplicaciones internas mediante la codificación de las unidades de

Empaque: control de inventarios, despachos.

Comerciales:

Optimización en el control de inventarios.

Aumento de productividad en el punto de pago.

Disminución de los procesos de marcación mercancía.

Eliminación de errores de digitación.

Consumidor:

Tiquete de compra con información detallada producto y precio.

Disminución del tiempo de espera en el punto de pago.

Eliminación de errores de digitación en su contra.

Satisfacción por servicio oportuno.

6.2.1.4 Beneficios del Código de Barras

El código de barras es el mejor sistema de colección de datos mediante identificación automática, y presenta muchos beneficios, entre otros:

- Virtualmente no hay retrasos desde que se lee la información hasta que puede ser usada
- Se mejora la exactitud de los datos, hay una mayor precisión de la información.
- Se tienen costos fijos de labor más bajos
- Se puede tener un mejor control de calidad, mejor servicio al cliente
- Se pueden contar con nuevas categorías de información.
- Se mejora la competitividad.
- Se reducen los errores.
- Se capturan los datos rápidamente
- Se mejora el control de la entradas y salidas
- Precisión y contabilidad en la información, por la reducción de errores.
- Eficiencia, debido a la rapidez de la captura de datos.

El incremento de la velocidad y exactitud en la toma de datos, no lleva a reducir errores, nos lleva a un ahorro de tiempo y dinero.

6.2.1.5 Aplicaciones del código de barras

1. Control de inventarios.

2. Planeación de requerimientos.

3. Control de recepción y despacho mercancías.

4. Automatización de pedidos.

5. Identificación de productos.

6. Aplicaciones en el punto de venta.

7. Identificación de libros, periódicos y revistas.

8. Identificación de activos fijos.

9. Identificación del personal.

10. Identificación de documentos.

11. levantamiento de pedidos electrónicos (EDI)

6.2.1.6 Aplicaciones de Identificación, codificación y trazabilidad por R.F.I.D (identificación por radiofrecuencia).

RFID (siglas de Radio FrequencyIdentification), en español identificación por radiofrecuencia, es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remotos que usa dispositivos denominados etiquetas, transpondedores o tags RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas Auto ID (AutomaticIdentification, o Identificación Automática).

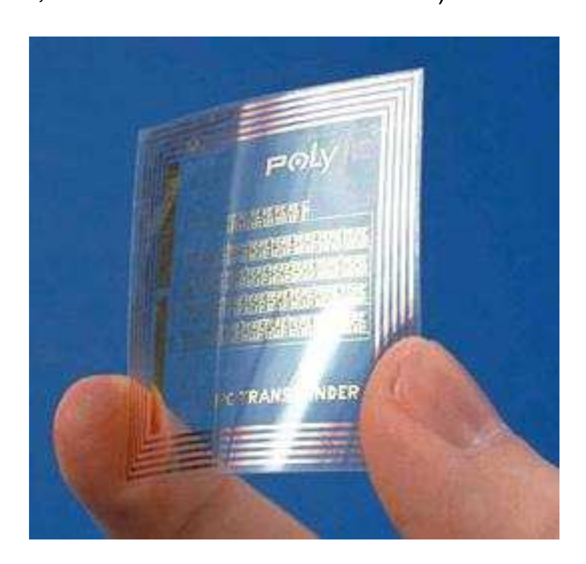


Grafico 212. Ejemplo de etiqueta RFID

Una etiqueta RFID es un dispositivo pequeño, similar a una pegatina, que puede ser adherida o incorporada a un producto, animal o persona. Contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Las pasivas no necesitan alimentación eléctrica interna, mientras que las activas sí lo requieren. Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia (en lugar, por ejemplo, de infrarrojos) es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor.

En la actualidad, la tecnología más extendida para la identificación de objetos es la de los códigos de barras. Sin embargo, éstos presentan algunas desventajas, como son la escasa cantidad de datos que pueden almacenar y la imposibilidad de ser modificados (reprogramados). La mejora obvia que se ideó, y que constituye el origen de la tecnología RFID, consistía en usar chips de silicio que pudieran

transferir los datos que almacenaban al lector sin contacto físico (de forma equivalente a los lectores de infrarrojos utilizados para leer los códigos de barras).

6.2.1.7 Funcionabilidad del RFID

El modo de funcionamiento de los sistemas RFID es simple. La etiqueta RFID, que contiene los datos de identificación del objeto al que se encuentra adherido, genera una señal de radiofrecuencia con dichos datos. Esta señal puede ser captada por un lector RFID, el cual se encarga de leer la información y pasársela, en formato digital, a la aplicación específica que utiliza RFID.

Por tanto, un sistema RFID consta de los siguientes tres componentes:

Etiqueta RFID o transpondedor: compuesta por una antena, un transductor radio y un material encapsulado o chip.

El propósito de la antena es permitirle al chip, el cual contiene la información, transmitir la información de identificación de la etiqueta.

Existen varios tipos de etiquetas; el *chip* posee una memoria interna con una capacidad que depende del modelo y varía de una decena a millares de bytes. Existen varios tipos de memoria:

Solo lectura: el código de identificación que contiene es único y es personalizado durante la fabricación de la etiqueta.

De lectura y escritura: la información de identificación puede ser modificada por el lector.

Anticolisión: Se trata de etiquetas especiales que permiten que un lector identifique varias al mismo tiempo (habitualmente las etiquetas deben entrar una a una en la zona de cobertura del lector).

Lector de RFID o transceptor: compuesto por una antena, un transceptor y un decodificador. El lector envía periódicamente señales para ver si hay alguna etiqueta en sus inmediaciones. Cuando capta una señal de una etiqueta (la cual contiene la información de identificación de ésta), extrae la información y se la pasa al subsistema de procesamiento de datos.

Subsistema de procesamiento de datos*:* proporciona los medios de proceso y almacenamiento de datos.

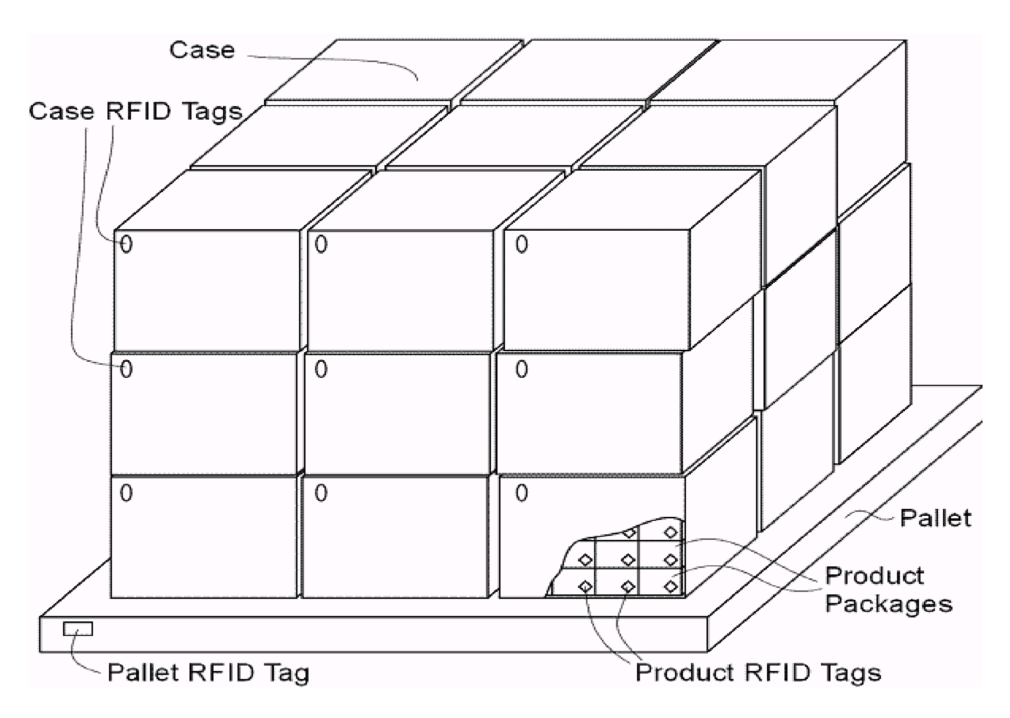


Grafico 213. Ejemplo de ubicación de etiquetas RFID en un carga Paletizada

6.2.1.8 Clases de Etiquetas

Las etiquetas RFID pueden ser activas, semi-pasivas (o semi-activas) o pasivas.

Las etiquetas RFID pasivas no tienen fuente de alimentación propia; la mínima corriente eléctrica inducida en la antena por la señal de escaneo de radiofrecuencia proporciona suficiente energía al circuito integrado CMOS de la etiqueta para poder transmitir una respuesta. Debido a las preocupaciones por la energía y el costo, la respuesta de una etiqueta pasiva RFID es necesariamente breve, normalmente apenas un número de identificación (GUID). La falta de una fuente de alimentación propia hace que el dispositivo pueda ser bastante pequeño: existen productos disponibles de forma comercial que pueden ser insertados bajo la piel.

Las etiquetas pasivas, en la práctica tienen distancias de lectura que varían entre unos 10 milímetros hasta cerca de 6 metros dependiendo del tamaño de la antena de la etiqueta y de la potencia y frecuencia en la que opera el lector. Estando en 2007, el dispositivo disponible comercialmente más pequeño deeste tipo medía 0.05 milímetros × 0.05 milímetros, y más fino que una hoja de papel; estos dispositivos son prácticamente invisibles.

Las etiquetas RFID semi-pasivas son muy similares a las pasivas, salvo que incorporan además una pequeña batería. Esta batería permite al circuito integrado

de la etiqueta estar constantemente alimentado. Además, elimina la necesidad de diseñar una antena para recoger potencia de una señal entrante. Por ello, las antenas pueden ser optimizadas para la señal de backscattering. Las etiquetas RFID semi-pasivas responden más rápidamente, por lo que son más fuertes en el ratio de lectura comparadas con las etiquetas pasivas.

Las etiquetas RFID activas, por otra parte, deben tener una fuente de energía, y pueden tener rangos mayores y memorias más grandes que las etiquetas pasivas, así como la capacidad de poder almacenar información adicional enviada por el transmisor-receptor. Actualmente, las etiquetas activas más pequeñas tienen un tamaño aproximado de una moneda. Muchas etiquetas activas tienen rangos prácticos de diez metros, y una duración de batería de hasta varios años.

6.2.1.9 Aplicaciones del RFID

- Recibo de materiales o producto terminado.
- Almacenes y centros de distribución.
- Inventarios.
- Embarques.
- Control de producción.
- Efectuar la trazabilidad de lotes del producto terminado desde su ingreso a los depósitos hasta que es llevado al consumidor final.
- Controlar el flujo de cajas, pallets y/o estibas.
- Comunicarse con el consumidor final cuando está realizando las compras.
- Efectuar la trazabilidad de productos congelados y/o que requieran un alto nivel de control.
- Administración de puntos de venta y eliminación de faltantes en góndolas.
- Realizar inventarios en tiempo real.
- Identificación de personas.

6.2.1.10 Beneficios

- Incremento en la capacidad operativa del hombre.
- Aumento en la exactitud de inventarios y minimización de éstos.
- Reducción de espacio y costo de manejo.
- Respuesta pro-activa hacia sus clientes.
- Mayor flexibilidad organizacional y mejor respuesta al cambio.
- Reducción en costo de capacitación mediante sistemas guiados.

- Reducción en inventarios obsoletos o dañados.

6.2.1.11 Equipos para el manejo de la información electrónica

Hay tres tipos básicos de sistemas de código de barras- combinados, tipo batch portátil, y portátiles de radiofrecuencia.

- Entrada de datos por teclado, (portátiles o montados) se conectan a una computadora y transmiten los datos al mismo tiempo que el código es leído.
- Lectores portátiles tipo batch (recolección de datos en campo) son operados con baterías y almacenan la información en memoria para después transferirla a una computadora.
- Lectores de radiofrecuencia, almacenan también la información en memoria, sin embargo la información es transmitida a la computadora en tiempo real. Esto permite el acceso instantáneo a toda la información para la toma de decisiones.

6.2.1.12 Tipos de lectores

6.2.1.12.1 Lectores Tipo Pluma o Lápiz

Fueron los más populares, debido a su bajo precio, tamaño reducido. Modo de uso: el operador coloca la punta del lector en la zona blanca que está al inicio del código y lo desliza a través del símbolo a velocidad e inclinación constante. Desventajas:

- Requieren de cierta habilidad por parte del usuario.
- Aparatos susceptibles a caídas por su forma.
- No resisten caídas múltiples de punta.
- Pueden ser necesarios varios escaneos para conseguir una lectura correcta.
- Sólo son prácticos cuando se leen códigos colocados en superficies duras, planas y de preferencia horizontales.
- Funcionan bien en códigos impresos de gran calidad.

6.2.1.12.2 Lectores de Ranura o Slot

Son básicamente lectores tipo pluma montados en una caja. La lectura se realiza al deslizar una tarjeta o documento con el código de barras impreso cerca de uno de sus extremos por la ranura del lector. La probabilidad de leer el código en la primera oportunidad es más grande con este tipo de unidades que las de tipo

pluma, pero el código debe estar alineado apropiadamente y colocado cerca del borde de la tarjeta o documento.



Grafico 214. Ejemplo de Lectores de Ranura o Slot

6.2.1.12.3 Lectores Láser tipo Pistola

Usan un mecanismo activador el escáner para prevenir la lectura accidental de otros códigos dentro de su distancia de trabajo. Un espejo rotatorio u oscilatorio dentro del equipo mueve el haz de un lado a otro a través del código de barras, de modo que no se requiere movimiento por parte del operador, éste solo debe apuntar y disparar.Por lo general pueden leer códigos estropeados o mal impresos, en superficies irregulares o de difícil acceso, como el interior de una caja. Más resistentes y aptos para ambientes más hostiles. El lector puede estar alejado de 2 a 20 cm del código, pero existen algunos lectores especiales que pueden leer a una distancia de hasta 30 cm, 1,5 metros y hasta 5 metros.



Grafico 215. Ejemplo de Lectores Láser tipo Pistola

6.2.1.12.4 Lectores Láser Fijos

Son básicamente lo mismo que el tipo anterior, pero montados en una base. La ventana de lectura se coloca frente al código a leer (generalmente se orientan hacia abajo) y la lectura se dispara al pasar el artículo que contiene el código frente al lector y activarse un sensor especial. Esta configuración se encuentra frecuentemente en bibliotecas ya que libera las manos del operador para que pueda pasar el libro frente al lector. También se utiliza en sistemas automáticos de fábricas y almacenes, donde el lector se coloca sobre una banda transportadora y lee el código de los artículos que pasan frente a él.



Grafico 216. Ejemplo de Lectores Láser Fijos

6.2.1.12.5 Lectores láser fijos Omnidireccionales

Se encuentran normalmente en las cajas registradoras de supermercados. El haz de láser se hace pasar por un arreglo de espejos que generan un patrón omnidireccional, otorgando así la posibilidad de pasar el código en cualquier dirección. Los productos a leer se deben poder manipular y pasar a mano frente al lector. Recomendados cuando se requiere una alta tasa de lectura.



Grafico 217. Ejemplo de Lectores láser fijos Omnidireccionales

6.2.1.12.6 Terminales de Radio Frecuencia

Las terminales de radio frecuencia se emplean para ordenar varias funciones dentro del almacén:

1.Indicar al almacenista donde colocar o sacar los artículos. 2. Recibir datos de la computadora. 3. Transmitir datos a la computadora de aplicación. 4. Verificar la precisión de los datos recolectados. 5. Proveer información nueva o actualizada al usuario.

El sistema de uso de terminales portátiles (RF) permite al almacenista trasladarse a las secciones de recepción, almacén y embarque, sin sacrificar la integridad de los datos. El dispositivo terminal es movible y no requiere cables, puesto que estas terminales se comunican por ondas de radio con la computadora, los datos trasmitidos son reales ya que se envían desde el punto de origen a la computadora para ser procesados.



Grafico 218. Ejemplo de terminales portátiles (RF)

6.2.1.12.7 Terminal portátil de datos

Es un pequeño aparato electrónico que puede llevarse a cualquier parte, dentro de la bolsa de un saco o en un portafolio. Cuando el agente de ventas termina su ronda en varios negocios, se comunica por teléfono con su compañía y conecta el aparato a la bocina, el mensaje guardado con la memoria del aparato pasa instantáneamente a la computadora; esta emite la orden del pedido al almacén y registra la salida en su archivo correspondiente. De la misma manera el

almacenista toma inventario de su mercancía y conecta el aparato directamente a la computadora. Beneficios:

1. Es confortable por su tamaño. 2. Puede programarse para una variedad de aplicaciones. 3. Aumenta la productividad al reducir tiempo y costos de operación. 4. Una batería de nueve voltios dura 100 horas de operación.

6.2.1.13 Intercambio Electronico De Datos (EDI)

El EDI (Electronic Data Interchange)consiste en transmitir electrónicamente documentos comerciales y administrativos entre aplicaciones informáticas en un formato normalizado, de forma que la información entre las empresas pueda ser procesada sin intervención manual. Las empresas que desean utilizar el EDI se suelen poner en contacto con compañías ligadas al sector de las telecomunicaciones que ofrecen servicios EDI. Un servicio EDI, es el conjunto de prácticas asociadas a la explotación de un sistema telemático particular de EDI que cubren todos los aspectos funcionales del servicio (técnicos, organizativos, de formación, de soporte y mantenimiento, comerciales y administrativos), dando así forma a una aplicación EDI concreta para un segmento industrial particular.

El sistema tradicional en el que se basan las transmisiones de documentos entre las empresas, al estar centrado en el uso del papel, presenta dos inconvenientes. En primer lugar, la lentitud. Documentos que se generan en ordenadores que procesan la información a gran velocidad, posteriormente sufren retrasos producidos al tener que procesarse de forma manual en las empresas de correos. Por este motivo, muchas empresas han sustituído el correo como medio para enviar sus documentos por el fax, lo que ha agilizado en buena medida la gestión. Sin embargo, se mantiene otro problema: la diversidad de modelos de facturas, albaranes, pedidos, hojas de precios, etc. Esta falta de normalización es causa de muchos errores administrativos y, de nuevo, de lentitud.

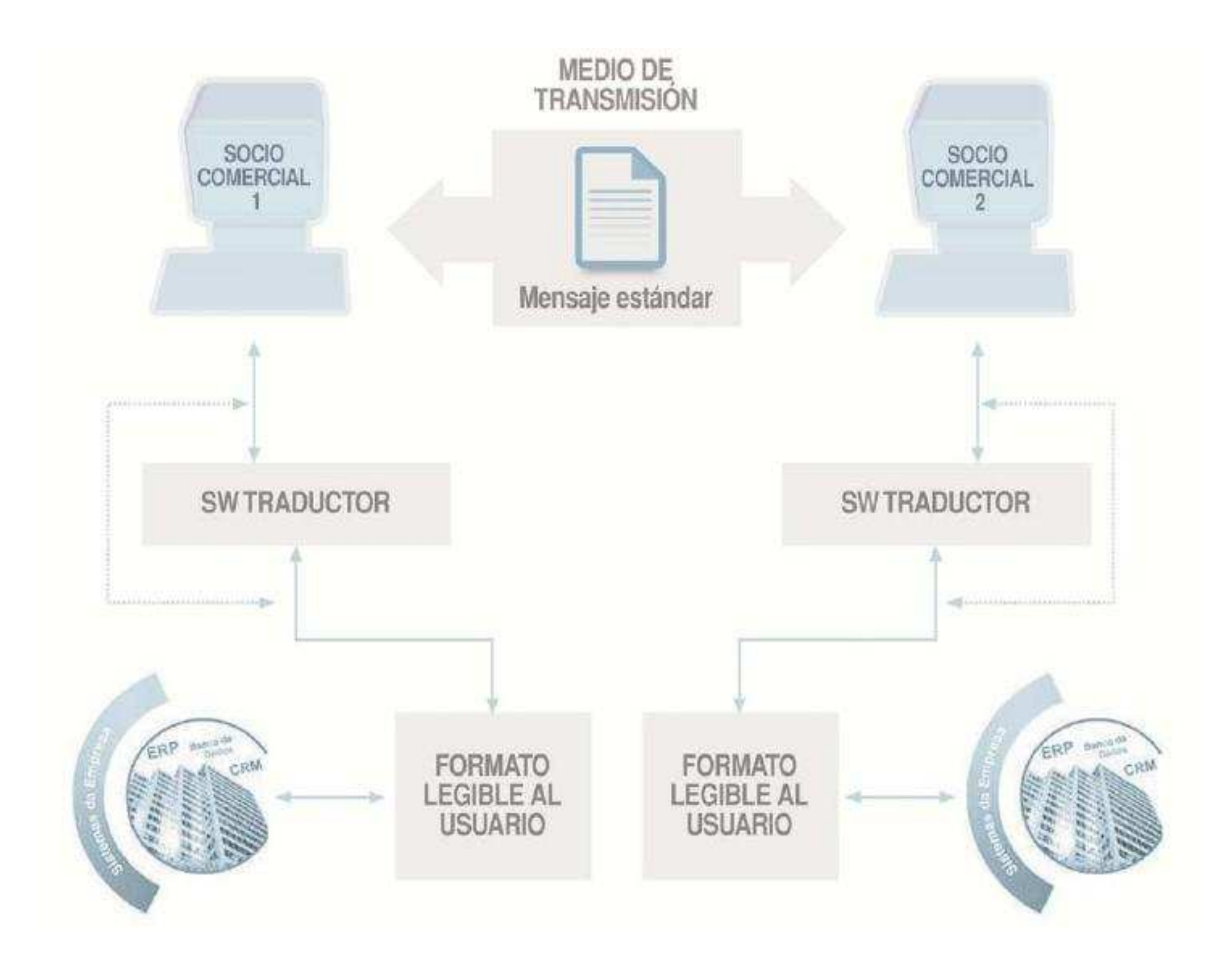


Gráfico 219. Componentes del EDI

6.3Aplicaciones de Software en el Almacenamiento

6.3.1 Warehousing Management System (WMS)

El Warehouse Management System o en español Sistema de Gestión de Almacenes, es el corazón del centro de distribución. Es una aplicación de software que prevé un control sobre cada fase de la operación logística: La recepción, almacenamiento, reabastecimiento, preparación de pedidos y la carga de camiones. El sistema WMS gestiona todo, desde inventario personal hasta equipos en tiempo real y con configuraciones definidas por el usuario. Un buen WMS debe controlar no sólo el stock sino también debe de tener la capacidad de administrar el personal; saber que está sucediendo en cualquier instante; ya que en un esquema de comercio como el que impera hoy se dan transacciones minuto a minuto. Por lo tanto, si una compañía no es capaz de seguir este ritmo, tiende a

quedar relegada con las otras que no pueden evolucionar a la misma velocidad de los negocios.
El propósito principal de un WMS es controlar el movimiento y almacenaje de materiales en la empresa. La lógica básica de un WMS utilizará una combinación de artículo, localización, cantidad, unidad de medida, e información de la orden para determinar dónde almacenar y recoger mercancías y en qué secuencia hacerlo. Los factores determinantes en la decisión de implementar un WMS tienden a relacionarse con la necesidad de hacer algo para mejorar el servicio a los clientes de la compañía; ya que el sistema utilizado actualmente por ésta no gestiona bien asuntos como «primeras entradas - primeras salidas», crossdocking, wave-picking, resurtido automático, rastreo de lotes, recolección automática de datos, control automático de materiales y equipos, etc.

¿Por qué implantar un WMS? (Warehouse Management Systems) en español (sistema de administración de almacén)

En los últimos años la logística ha adquirido un papel relevante y cada vez más atractivo para proporcionar un valor agregado al servicio al cliente ya que incorpora los componentes más importantes: velocidad, formalidad, flexibilidad y sensibilidad de la entrega.

El tiempo de entrega se ha vuelto un punto de venta crítico para las empresas. Esto ha causado que las corporaciones busquen incansablemente la manera de mejorarlo. Muchas de estas empresas se han dado cuenta que sólo pueden lograrlo mediante la implantación de prácticas logísticas, ya que les permite obtener un proceso de flujo continuo en todas sus operaciones. Esto lo logra mediante la eliminación de pasos innecesarios e integrando sistemas de información. Como resultado, la calidad de comercialización de la compañía se realza y los costos se reducen lo cual en última instancia maximiza la satisfacción del cliente.

El papel del WMS (sistema de administración de almacén) es apoyar los procesos de la Logística. Modela la solución basada en la problemática de la configuración del almacén y del proceso de toma de inventarios. Su meta es encontrar la solución óptima a esta problemática. Las herramientas más utilizadas son la programación y optimización del inventario de entrada y de salida. A medida que la función de la logística continúa operando, el WMS nos permitirá "visibilidad" dentro del "almacén en movimiento" debido a sus capacidades de visualización de información en tiempo real. Un WMS es mucho más que un simple sistema de manejo de almacenes.

La evolución de los WMS es muy similar a la de otros sistemas. Inicialmente funcionaba como un sistema que controlaba el movimiento y el almacenamiento de materiales dentro de una bodega. Sin embargo, el rol del WMS se ha expandido, ya que hoy en día puede administrar desde el orden, los recursos y las

ubicaciones de los materiales en un almacén hasta integrarse con un completo sistema financiero.

A pesar que el WMS continua adquiriendo nuevas funcionalidades, el propósito principal de controlar los movimientos y el almacenamiento de materiales dentro de una operación y procesar las transacciones asociadas, no ha cambiado. Un picking dirigido, una reposición dirigida y un despacho dirigido son la clave para un WMS. La implantación y el procesamiento de un WMS puede variar significativamente entre un software y otro, sin embargo, la lógica básica usará una combinación de ítems, ubicaciones, cantidades, unidad de medida y datos reales que determine donde almacenar, donde realizar el picking y en que secuencia se realizarán estas operaciones.

Como mínimo, un WMS debe:

Administrar y controlar las ubicaciones, operarios y recursos del almacén. Operar en tiempo real y controlar los inventarios. Automatizar los procesos de recepción, almacenamiento y expedición de mercaderías. Tener funcionalidades integrables a tecnologías RF, códigos de barras y RFID-EPC global.

Hoy en día estamos viviendo una explosión tecnológica que afecta directamente a las empresas. Por esta razón muchas corporaciones están pasando por un serio período de confusión debido a la aparición de una gran cantidad de sistemas que claman ser la solución a todos los problemas del almacén. Esta problemática ha causado que muchas empresas piensen que no son candidatas para un buen WMS y que no pueden beneficiarse de las funcionalidades que este sistema ofrece. Sin embargo, es necesario recordarle que TODOS los almacenes pueden implantar un WMS.

Para las empresas cuyas operaciones son pequeñas resultaba difícil encontrar un WMS que se ajustara a sus necesidades y sobretodo justificar su inversión. Esto se debe a que inicialmente este tipo de sistemas fueron diseñados y creados para operaciones y almacenes con cierto grado de complejidad y tamaño. Recientemente, empresas dedicadas a la creación de WMS han dirigido sus esfuerzos a la creación de nuevas versiones adaptables a las necesidades de pequeñas y medianas empresas. Estas opciones le brindan la oportunidad de mejorar y sobre todo optimizar sus operaciones permitiéndoles así crecer como empresa.

Sin importar el tamaño de su empresa, el WMS le minimizará las pérdidas de inventario, le reducirá los costos operativos, incrementará la capacidad de almacenaje y la exactitud del inventario, creará un control de operación en tiempo real y sin papeles, priorizará la asignación de tareas, mejorará el servicio al cliente, agregará valor y competitividad a la organización. Con esto logrará transformar a su almacén en un gran centro de distribución.

Como resultado de la implantación, las compañías se dan cuenta que un WMS impacta positivamente aún fuera de las paredes del almacén; en la distribución, en el control de ventas, entre otras actividades. El resultado inmediato será ganancias corporativas al tener el control total de la cadena de suministros "SupplyChain".

Los almacenes, o como ahora los estamos llamando, Centros de Distribución han cambiado de ser facilidades de almacenamiento a ser centros de transformación del producto. En muchos casos, el producto se está cambiando en su forma o su paquete antes de ser enviado a su destino final. Las compañías que prosperarán y serán excepcionalmente sobresalientes, son las que proporcionen servicios añadidos de información tecnológica en los próximos años.



Gráfico 220. Ejemplo de Almacén con implementación de WMS

El almacén del futuro será una facilidad de flujo en movimiento más bien que un simple lugar de almacenaje. Todo esto sólo lo lograremos con la implantación de un sistema de administración de almacenes "WMS", el cual no solo se enfoca en el control del almacén, sino que ahora gira alrededor de toda la empresa.

Un WMS nos permite:

1. Sistema Avanzado Localizador de Ubicaciones

Evalúa reglas, parámetros y configuración, como ser los datos del producto, lote, fechas, dimensiones, la ubicación, el área, la zona, y datos del

inventario.Lamayoría de las soluciones tienen la lógica para determinar cuál es la mejor ubicación para almacenar el producto recién recibido.

2. Optimización de Asignación de Ubicaciones (Slotting)

Los administradores de centros de distribución frecuentemente realizan re almacenaje de su inventario para minimizar el tiempo de búsqueda y recorrido así como optimizar la utilización del espacio.

3. Cola Dinámica de Tareas RF

Una tarea dentro de un centro de distribución es una recogida, embalaje, despacho, recepción, almacenamiento, etc. Una cola de tareas es una lista de tareas activas que son asignables a los trabajadores del centro de distribución. El software automáticamente asigna la tarea al trabajador usando reglas y parámetros.

4. WorkFlow de un deposito configurable

Un flujo de tareas de trabajo permite una configuración para indicar las tareas que un producto específico necesita al momento de ser despachado (sale) y en la recepción (entra). El software permite la configuración de la tarea de flujo de trabajo a nivel del producto, de manera que se pueden realizar las tareas adecuadas y se pueda garantizar la satisfacción del cliente.

5. Configuración de Certificación del Empleado

Los empleados reciben capacitación y se les toma una prueba para obtener su certificación. La certificación es para trabajar con equipos y tareas especializadas en el almacén. Por ej., montacargas, conteos cíclicos.

6. Rendimiento Laboral & Normas Estructuradas

Algunas soluciones de WMS han estructurado normas laborales y herramientas de medición de rendimiento laboral. Muchas de las soluciones WMS tienen herramientas para generación de informes laborales.

7. Rendición de Cuentas de depósito e Historial de Transacciones

Cada tarea realizada por el trabajador del centro de distribución es registrada en la base de datos. Los errores y las excepciones se identifican y automáticamente las alertas pasan a los supervisores correspondientes. Los supervisores y los trabajadores definidos pueden consultar y revisar cada movimiento de un artículo del inventario por medio del registro de historial de transacción del centro de distribución.

8. Retiro / Recall y Trazabilidad

La capacidad de realizar una recuperación de producto en base al número de lote o el código de producción. Extrema trazabilidad por número de lote o código de producción.

9. Definición de Equipo de depósito

El software tiene definido el equipo del centro de distribución (por ej. Montacargas) con conceptos de limitación y autorización del usuario para utilizar este equipo.

Dirige el equipo correcto a través de los pasillos correctos a los niveles correctos. Por ej, el montacargas sólo es dirigido a trabajos por los pasillos suficientemente anchos pero no hacia un entrepiso, ni por pasillos muy angostos.

Los productos automatizados de los sistemas de gerencia del almacén (WMS) que utilizan la exploración de los códigos de barras y la tecnología de la radiofrecuencia (RF) se proponen reducir el costo de operaciones de distribución y proporcionar un reembolso rápido.

Convirtiendo procesos manuales a las operaciones automatizadas, las eficacias totales son aumentadas y la velocidad a la entrega mejora. Los errores de la selección y del envío se reducen dramáticamente, dando por resultado costos más bajos y una satisfacción de cliente más alta.

6.3.1.1 Funciones Básicas de un WMS(Sistema de Administración de Almacén)

Funcionalidades del WMS

El WMS ejecuta la operación en el centro de distribución así:

Recepción

- El producto llega al CEDI y se escanea en el código de barras.
- El sistema, vía radiofrecuencia, manda el registro del bien al sistema HOST, a un MRP o a cualquier otra plataforma informática con la cual la organización esté enlazada.
- Se toma la orden de compra electrónicamente.
- Se autoriza la recepción del artículo en las cantidades exactas que figuran en la orden de compra. Esto evita discrepancias entre las cantidades pedidas y las recibidas tanto por menos como por más; es decir, anuncia faltantes o sobrantes de referencias o de unidades.

- Se lee y actualiza en el sistema las cantidades recibidas, así como toda la información contenida en el código leído.

Almacenamiento

- Al escanear automáticamente las mercancías, confirma las cantidades recibidas. El sistema busca una ubicación dentro del centro de distribución; una aplicación lógica y adecuada para el producto que se acaba de recibir.
- Ordena la ubicación del producto en un determinado sitio del almacén, la cual se encuentra codificada también.
- Al almacenar el bien en una ubicación específica, el sistema ordena escanear la posición. En esta fase el sistema confirma que la ubicación escaneada luego del bodegaje concuerde con la que fue asignada. Esto partiendo de volúmenes, características del artículo, niveles de rotación y nivel de servicio. Así se conoce con certeza con qué cantidades se cuenta de un producto para atender una demanda de algún cliente; además, permite atenderlo rápidamente sin perder tiempo en búsquedas inoficiosas de mercancías, por no tener un sistema de ubicación de referencias.

Despacho

- Ingresa un pedido.
- El sistema asigna tareas a los operarios del centro de distribución, según las actividades que cada uno esté realizando en el momento en que debe prepararse el pedido. Asimismo, el WMS tiene en cuenta la ubicación actual del operario, con base en las zonas que correspondan a su última asignación y el tiempo de ejecución de ésta.
- Se envían a la terminal del operario las tareas a ejecutar, indicando los productos y cantidades a despachar. Esto garantiza exactitud en el despacho de pedidos, reduciendo notablemente las devoluciones y órdenes pendientes.
- Al igual que en la recepción, el sistema autoriza la salida de mercancías sólo si cumplen con las cantidades programadas al momento de efectuar la lectura final en el punto de despacho.

Control de Inventarios

- El sistema busca operarios sin tareas asignadas, al igual que en el despacho, y ordena el conteo cíclico del *stock*. Esto basado en la política de

control de inventarios de la compañía. Con base en esta información, se puede saber diariamente el nivel de existencias para cada artículo y se mantiene controlada la carga de trabajo.

- Se hace la lectura de los productos, requerida en la orden de conteo del inventario, y se compara el *stock* físico con el que debe estar disponible según el historial del mismo. Allí se pueden encontrar errores entre un dato y otro, para lo cual el sistema puede saber el proceso que ese bien ha tenido en el centro de distribución; es decir, cuándo y quién lo recibió y almacenó, lo cual permite aumentar la confiabilidad del inventario y responder más adecuadamente a la demanda.

Al manejar un número importante de productos o variedades de un mismo artículo, por regla general, una empresa necesitará automatizar el control de sus inventarios; con el fin de conocer de manera veraz y oportuna las cantidades de materias primas, productos en proceso o bienes terminados de las que puede disponer. Por otra parte, también será menester ejecutar eventualmente medidas de control, tales como la toma de existencias físicas. Entonces la compañía puede optar, según el número de productos que maneje, su presupuesto y otras necesidades, por una de las siguientes opciones:



Gráfico 221. Ejemplo de uso terminalportatil

6.3.1.2 Beneficios del WMS en Detalle

- Inventario 99.99% de exactitud del inventario
- Mejor rotación del inventario / seguimiento / auditoría
- Reducción de stock de seguridad
- Eliminación del conteo físico total anual
- Productividad
- Eliminación de manejo excesivo, búsqueda de memoria
- Mejoras en Servicio al Cliente
- Menor tiempo de completitud de los pedidos
- Envíos más exactos
- Reducción de backorders y devoluciones
- Compatibilidad amplia en códigos de barras
- Beneficios Cualitativos
- Capacidad de crecimiento futuro con la misma infraestructura
- Moral – Se tiene Fe en el Stock del Sistema

¿Cómo produce ahorros un WMS?

Eliminación de Ineficiencia en:

- Búsqueda de productos en el Centro de Distribución
- Búsqueda de ubicaciones para Almacenaje
- Exceso de manipulación de los productos
- Dependencia en la memoria de las personas
- Errores de picking (surtido)
- Devoluciones de los clientes
- Emisión y manipulación de papeles

6.3.1.3 WMS vs ERP

Es importante conocer las diferencias entre los sistemas de gestión para centros de distribución (WMS | Warehouse Management System) y los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP | Enterprise ResourcePlanning).

Es muy común escuchar a los ERP Vendors (vendedores) que poseen herramientas de WMS dentro de su portfolio, ya que como poseen funcionalidad de almacenamiento están convencidos que conocen del tema como verdaderos especialistas. Pero esto no es así, para el ERP el depósito es un gran almacén subdividido, y como en muchos de los pasajes de la implementación del sistema, le dejan definir al cliente el particionado de los sectores y ubicaciones, sin detenerse como lo hacen los especialistas del WMS a verificar el

Layout(configuración y diseño) del depósito, analizar volumen y cubicaje, inclinación del piso, correderos o pasillos, iluminación, etc.

El centro de distribución es considerado como el último paso del pedido de un cliente. Es ahí donde se embala, se procesa y se despacha. La integración de un WMS y la ERP dé cada empresa se ubica en el siguiente grafico.

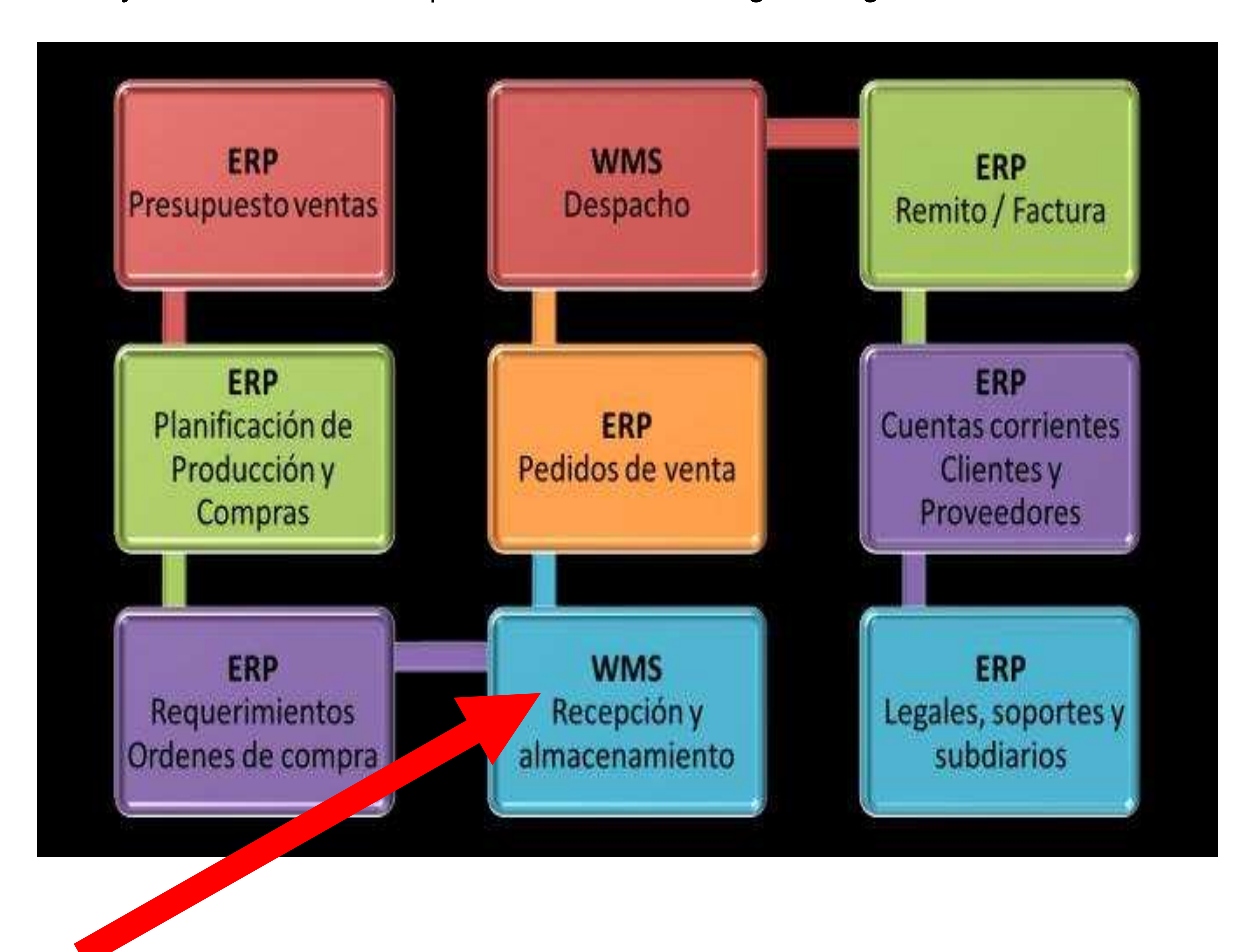


Gráfico 222. Ubicación de la integración de un WMS y el ERP

6.3.1.4 Análisis de ventajas de un WMS

Ejemplos de cómo estos productos están ayudando a clientes actuales:

Análisis de ventaja

Costo que justifica un sistema de gerencia del almacén (WMS)

En mercado competitivo de hoy, el foco primario de muchas organizaciones está en mejorar servicio de cliente. Para lograr esto, las compañías están emprendiendo una amplia gama de las iniciativas de la mejora de sus procesos. En muchos casos, para aumentar la disponibilidad de producto para los clientes

implica: más personal y el aumento de gastos totales. Desafortunadamente, estos costos adicionales pueden erosionar lo beneficioso.

Un método probado para aumentar el servicio al cliente sin incurrir en costos a largo plazo adicionales es la puesta en práctica de un sistema de gerencia del almacén (WMS). El concepto y la tecnología de WMS no son nuevos. Estos sistemas se han madurado en los métodos probados para reducir costos del inventario mientras que aumentan eficacias totales. Poner tecnología de WMS en ejecución dentro de una organización que usa ya un sistema de ERP le permite a las compañías un retorno de la inversión a muy corto plazo y proporcionar el mejor servicio posible a sus clientes.

WMS puede proveer a una organización los beneficios materiales rápidamente, mejorando eficacias de las operaciones del almacén, una compañía alcanza un número de ventajas dramáticas. Incluyen:

- Put away y picking dirigidos.
- Gerencia de la capacidad del almacén.
- Capacidad de radiofrecuencia (RF) para la recepcion de datos.
- Planeamiento de la carga.
- Muelle cruzado.
- Optimización del Picking.
- Estratificación del ABC.
- Interpolación del trabajo

Estas ventajas traducen a ahorros de costo directos. El grado de estos ahorros depende de un número de factores incluyendo niveles y exactitud existentes del inventario, de costos superiores del envío y del personal requeridos actualmente para el picking, el embalaje y el envío.

Categorías para los ahorros de costo potenciales

Las categorías presentadas en esta tabla se basan en estándares aceptados de la industria y representan las áreas para las reducciones de costos de la alto-visibilidad. IDSS asignará los valores del dólar para los ahorros del costo a cada categoría después de un estudio en sitio de la situación actual del almacén.

Ventajas Tangibles

Categoría	
Reducción del inventario de hasta 10% (ahorros de una sola vez).	Visibilidad y exactitud del inventario.
Costos que llevan reducidos del inventario hasta el 35% (promedio de la industria).	Baje los niveles del inventario; una utilización más alta del espacio.
Inversión reducida basada en el	Inventario reducido.

costodel dinero @ el 8%	
Costos superiores del envío	Errores que envían reducidos.
Personal que maneja el papel - reducción del headcount o cambio de frente potencial del recurso	WMS automatiza la gerencia de la orden y de las prioridades, eliminando el papel.
Personal que maneja la seleccion de la orden - reducción del headcount o cambio de frente potencial del recurso	El RF basó eficacias de los aumentos de la productividad de la cosecha.
Personal que maneja papeleo y la confirmación del envío - reducción del headcount o cambio de frente potencial del recurso	Elimine el trabajo de la preparación para las confirmaciones de los documentos de envío y de la nave de BPCS.
Elimine el inventario físico	La cuenta de ciclo substituirá el requisito del inventario físico.

Tabla 28. Ventajas Tangibles de un WMS

Ventajas Intangibles

Además de los costos tangibles y de los ahorros asociados, hay un número de cosas intangibles difíciles de cuantificar exactamente, pero tiene no obstante valor paraa cualquier organización, como resultado de poner un WMS en ejecución:

1. Capacidad de recibir órdenes y de enviar el mismo día.

2. Un WMS realza la operación total del almacén. La exactitud de los datos y la exactitud ambas del inventario mejoran. Los errores se empujan a un mínimo absoluto. Las entregas son oportunas, los envíos son exactos y los clientes permanecen felices. Esto da lugar a evitar el problema muy costoso de perder a clientes existentes a la competición. El costo de adquirir a un nuevo cliente es hasta cinco veces mayor que existir el mantener un cliente existente.

3. Con las operaciones sistema-dirigidas disponibles para los usuarios, la intervención de supervisión se reduce a un mínimo. Muchas de la toma de decisiónes requerida en un almacén típico es manejada por el WMS. Algo, el WMS dirige las acciones del empleado basadas en el perfil y la localización de usuario. Los encargados tienen más tiempo para tomar decisiones de un nivel más alto.

6.3.1.5 Beneficios de un WMS

La administración se vuelve mucho más eficiente, pues se sabe qué se tiene porque existen ciclos cerrados; se sabe cuándo reabastecer; cuánto debemos pedir; cuándo pedir referencias; se tiene un buen control de stocks; se conoce cuánto existe en el inventario; cuánto se ha vendido o se ha despachado; cuándo se requiere de un determinado artículo y cuándo se requerirá de nuevo. Lo anterior debido a que se lleva un historial de lo que ha estado sucediendo; registro

que puede ser consultado en cualquier momento, sabiendo que su nivel de confiabilidad es el más alto posible.
El sistema también posibilita llevar el costo por actividad. Cada tarea dentro de una cadena de abastecimiento tiene la información del caso para saber en realidad cuanto está costando. Existen mejores tiempos de ciclo de los productos, susceptibles de mejorarse. Es posible contar con óptimos niveles de cumplimiento a los clientes y buenos sistemas de incentivos por administración, pues se sabe a ciencia cierta quién está ejecutando cualquiera de los procesos del CEDI y de qué manera lo está haciendo

6.4 Futuro de los centros de distribución de clase mundial

Los almacenes del futuro serán manejados por robots que realizarán las labores que actualmente ejecutan los operarios; complejos sistemas de información asignarán las tareas más sencillas y difíciles para automatizar la operación logística de las bodegas.

-El abastecimiento continuo cambiará la distribución interior de los almacenes, dedicando menos espacio a las existencias y más a los bienes que incrementan el valor de la mercancía.

-Los proveedores acabarán acordando unas normas para los controles y protocolos de comunicación e interfases, que simplificarán la integración con otros sistemas de almacenamiento y recogida de datos.

-El cambio demográfico de las bodegas, con una combinación diferente de la mano de obra, provocará la creación de nuevos equipos e interfases de usuarios para adaptarlas a sus características.

-Consolidación del sector; alianzas o funciones de sistemas de gestión de almacenes (WMS) con proveedores de conglomerados empresariales.

-Internet seguirá definiendo las relaciones comerciales, la infraestructura logística y los sistemas que soportaran todo el conjunto.

-Las simbologías bidimensionales, los lectores rápidos de caracteres, las económicas etiquetas RFID y las tarjetas inteligentes llevarán la delantera en los programas de inversión de las compañías.

-Los sistemas de introducción y obtención de datos por activación vocal jugarán un rol cada vez más importante.

ANEXO I

MODELO CALIFICACIÓN LOGÍSTICA DE CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

Debido a la importancia de los centros de distribución en las organizaciones modernas, por ser factor estratégico para soportar los crecimientos y expansiones de las empresas y su dimensionamiento a corto y mediano plazo, se han desarrollado metodologías de evaluación, calificación y mejoramiento de las actividades internas de los almacenes y bodegas. A continuación, se presenta una metodología denominada «Almacenamiento de clase mundial», que evalúa el nivel logístico de un centro de distribución basándose en las mejores prácticas mundiales y el benchmarking.

Esta herramienta es muy útil para la gestión de centros de distribución y aplicada periódicamente no sólo sirve para medir el nivel o desempeño logístico de sus operaciones, sino para mejorarlas permanentemente como si fuera un programa de mejoramiento continuo. Además, puede usarse como filosofía de trabajo para las personas al interior de las bodegas; máxime ahora que los centros de distribución se han convertido en plataformas logísticas donde los inventarios son mínimos y se gestionan con premisas de justo a tiempo, alta rotación y óptimo nivel de servicio a los clientes finales.

1. DEFINICIÓN

En la operación logística cada compañía está enfrentada cada día con nuevos retos, debido a la internacionalización de la economía y a la alta competitividad que se está exigiendo en todos los ámbitos de la cadena. Este modelo está diseñado para el diagnostico de los Centros de distribución y posterior benchmarking para así canalizar las acciones a tomar en función de convertirse en un centro de distribución a la categoría “de clase mundial”.

2. OBJETIVO

Evaluar las variables criticas y relevantes en el diagnóstico de la operaciones logísticas en los centros de distribución y su respectiva categorización y calificación con el fin de identificar actividades susceptibles de mejoramiento y optimizando los recursos internos y externos,

1. **ESTRUCTURA**

Para ello, se han definido 10 variables logísticas de estudio, se califica cada una en forma independiente y se calcula un promedio del estado actual del centro de distribución; basados en la evaluación técnica del equipo directivo del almacén y el asesor externo, para identificar y diagnosticar hoy el funcionamiento del CEDI respecto a uno de clase mundial y medir la brecha o GAP. De esta manera se tomarán correctivos para mejorar progresivamente el promedio, mediante diferentes planes de acción que se deben ejecutar según las actividades intervenidas y las oportunidades de mejora que se hayan identificado en el estudio.

2. **Variables Logísticas para Calificacion**

Información de Entradas (Inputs):

1. ***Sistemas de Recibo y Almacenamiento***
   Se pretende identificar como se realiza y cuál es la infraestructura de los sistemas de recibo y almacenamiento, los ítems considerados son:

   - Muelles para recibo con plataformas niveladoras
   - Planeación de recepción de mercancías
   - Condiciones de almacenamiento efectivas
   - Sistemas de reposición y surtido de bodegas
   - Codificación o nomenclatura de estanterías
   - Gastos fijos de arrendamiento, seguros, salarios, servicios públicos, etc.

2. ***Sistemas de Separación, Alistamiento y Despacho***
   Se pretende identificar la metodología, recursos físicos y tecnológicos necesarios para las operaciones de separación, alistamiento y despacho, las variables a considerar son:

   - Infraestructura de maquinas y equipos de captura automática
   - Sistemas de etiquetado o marcación de pedidos o facturas en el despacho.
   - Asignación de espacios para el alistamiento de pedidos
   - Entregas directas “crossdocking”, para casos especiales de carácter urgente
   - Controles de calidad a los despachos y cargues de productos y pedidos

3. ***Equipos de Manejo de Materiales y Medios de Almacenamiento***

Identificar el estado y la funcionalidad de los equipos y medios de almacenamiento necesarios para la operación del CEDIS:

- Nivel de infraestructura de equipos de manejo de materiales
- Programas de mantenimiento de los equipos
- Formación y actualización del personal en el manejo de los equipos respectivos
- Manejo de unidades de carga estándar
- Planes de reposición y aprovisionamiento de equipos de manejo de materiales

4. ***Distribución Física y Lay Out***

Una variable a considerar en las mejores prácticas de almacenamiento de clase mundial es la asignación de espacios para cada uno de los procesos, zonas de servicio, pasillos de transito, entre otros, a tener en cuenta:

- Señalización de pasillos y áreas de flujos de operación
- Porcentajes de áreas para almacenamiento y operación (70/30)
- Estado real del piso, áreas de almacenamiento y operaciones
- Planes de centralización de productos
- Lay Out de la bodega para garantizar el flujo lógico de la mercancía

5. ***Gestión de Inventarios***

Es Fundamental conocer el funcionamiento del proceso que controla las transacciones que se realizan dentro de la bodega, teniendo en cuenta los métodos de control, físico:

- Sistemas de almacenamiento por clasificación ABC
- Nivel de obsolescencia de productos
- Planes de acción para el control y reducción de inventarios
- Conteos físicos de inventarios en las bodegas
- Sistemas de reabastecimiento de inventarios

6. ***Indicadores de Gestión***

Implementar indicadores que reflejen un resultado óptimo en el mediano y largo plazo con el fin de medir las diferentes etapas del proceso logístico en el CEDIS:

- Indicadores de gestión administrativos y operativos para bodegas
- Nivel de confiabilidad del inventario teórico vs físico
- Planes de reducción de costos operativos en los almacenes
- Nivel de agotados y disponibilidad en bodegas de productos no encontrados
- Procedimientos de devoluciones y producto no conforme

7. ***Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional***
   Identificar los riesgos a los que se encuentra expuesto el personal en el CEDIS:

   - Iluminación, ventilación y temperatura de los almacenes
   - Restricciones al ingreso de personal no autorizado al CEDIS
   - Existencia de brigadas de seguridad, planes de evacuación, control de incendios
   - Respeto a las distancias mínimas entre mercancía y paredes, techo, lámparas, entre otros
   - Condiciones de almacenaje de las mercancías

8. ***Sistemas de Aseguramiento de la Calidad***
   Nivel de estandarización de procesos operativos en el CEDIS:

   - Procedimientos documentados de recibo, almacenamiento y despacho
   - Reuniones de grupos primarios internos para el análisis y solución de problemas
   - Planes de mejoramiento continuo en los CEDIS
   - Planes de incentivos y publicación de logros al personal
   - Certificación y auditorías externas en su CEDIS

9. ***Recursos Humanos***
   Conocer al personal en términos de su grado de capacitación para la labor que realizan en el CEDIS:

   - Organigrama funcional y jerárquico de los almacenes en la organización
   - Planes de inducción documentados al personal nuevo
   - Programa de competencias laborales al personal
   - Capacitación y entrenamiento permanente al personal operativo y administrativo
   - Nivel de satisfacción y grado de pertenencia del personal del CEDIS

10. ***Sistemas de Información y Tecnologías de Apoyo***
    Determinar el nivel de uso de sistemas de información para optimizar y agilizar los procesos logísticos:

    - Software de control y manejo de inventarios
    - Nivel de procesamiento y grabación de las actividades de la bodega en tiempo real

- Sistema EDI para el procesamiento de órdenes de compra
- Sistemas de código de barras para la captura y transmisión de datos
- Sistemas WMS (WarehousingManagementSystem) para la administración de los procesos en el CEDIS

12.4 Cálculos que arroja el modelo

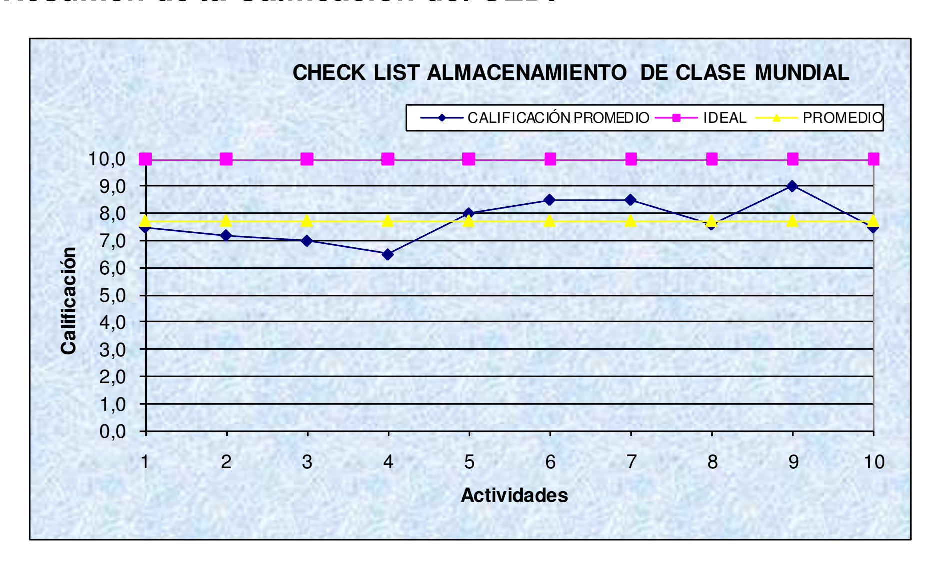
De acuerdo al puntaje obtenido, el cual se obtiene mediante una escala de calificación de 1 a 10, siendo de 0 a 2 mala, de 2 a 4 deficiente, de 4 a 6 regular, de 6 a 8 aceptable y de 8 a 10 excelente, lo más importante es iniciar un plan de mejoramiento interno en el centro de distribución y aumentar su calificación paulatinamente en un centros de distribución de clase mundial.

12.5 Desarrollo de Modelo de Calificación logística de Centros de Distribución (Sección ilustrativa)

En este cuadro se extractan las calificaciones cuantitativas de cada grupo de variables y se convierte cada una de estas calificaciones en una valoración cualitativa de la operación del centro de distribución.

CHECK LIST ALMACENAMIENTO DE CLASE MUNDIAL				
No.	**CHECK LIST ACTIVIDADES CRÍTICAS**	**CAL. PROM.**	**IDEAL**	**BENCHMARKING**
1	SISTEMAS DE RECIBO Y ALMACENAMIENTO	0,0	10	0,0
2	SISTEMAS DE SEPARACIÓN, ALISTAMIENTO Y DESPACHO	0,0	10	0,0
3	EQUIPOS DE MANEJO DE MATERIALES Y MEDIOS DE ALMACENAMIENTO	0,0	10	0,0
4	DISTRIBUCIÓN FÍSICA Y LAY OUT	0,0	10	0,0
5	GESTIÓN DE INVENTARIOS	0,0	10	0,0
6	INDICADORES DE GESTIÓN	0,0	10	0,0
7	SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	0,0	10	0,0
8	SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	0,0	10	0,0
9	RECURSO HUMANO	0,0	10	0,0
10	SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y TECNOLOGÍAS DE APOYO	0,0	10	0,0
	PROMEDIO	**0,0**		

Gráfico Resumen de la Calificación del CEDI



BIBLIOGRAFÍA

1. Ballou, Ronald. Logística: Administración de la Cadena de Suministros, Estados Unidos, 5ª. Edición, Prentice-Hall 2004.
2. Mauleon Torres, Mikel. Sistemas de Almacenaje y Picking, Ediciones Díaz De Santos, Madrid 2003.
3. Baudin, Michael. Logística Lean: Desarrollo de la Logística Lean en Diversos Tipos de Industrias, TGP HOSHIN, Madrid 2008

5. Distribución Comercial. Salvador Miquel Peris y otros. Editorial ESIC, Madrid 1997.
6. Logística Integral. Editorial ESIC, Madrid 1997.
7. Logística Base de la Gestión de Negocios. Rubén Patricio Fajardo Osorio. Ean Perú.
8. Diccionario Logística y Comercio Internacional. Luis Aníbal Mora y Rubén Darío Muñoz, Editorial ECOE Bogotá, 2006
9. Tejero Anaya, Juan José. La gestión operativa de la empresa (un enfoque de logística integral), Editorial Esic, Madrid, 1999.
10. Ruibal Handabaka, Alberto. Gestión de Distribución Física Internacional. Editorial Norma.
11. Ibáñez Gimeno, José María. La Gestión del Diseño en la Empresa. Mc Graw Hill. 2000.
12. Prida, Romero Bernardo y Gutiérrez, Casa Gil, LOGISTICA DE APROVISIONAMIENTOS, Editorial McGraw-Hill, 1995
13. Beltrán Jaramillo, Jesús Mauricio, INDICADORES DE GESTIÓN, Editorial 3R EDITORES LTDA, 2da edición, 2000

15 .Mora, Luís Aníbal. INDICADORES DE LA GESTION LOGISTICA. Editorial ECOE , Bogota , 2008.